

물계통 소화설비중 옥내소화전설비의 구성기기에 대하여

백 창 선[†]

Baek, Chang-Seon[†]

한국소방검정공사 연구1과장

1. 머리말

소방시설 및 소방용기계·기구등은 주로 화재가 발생하면 초기에는 화재를 감지하여 신속하고 정확하게 통보하며 화재가 진전 되었을 때에는 효과적인 진화기능을 하도록 하여 우리의 생명과 재산을 안전하게 보호하는 중요한 역할을 하는 것이다.

소방법령에서는 화재의 위험이 있는 중요한 장소(건축물등)에는 적절한 소방시설을 설치하거나 비치하도록 의무 규정화 되어 있으나 소방시설과 시설에 사용되는 소방용기계·기구등은 일상생활에 직접적으로 사용되지 않는다고 생각되어 무심코 지나치는 일이 대부분이다. 특히 소방시설은 우리 주변에 항상 사용될 수 있도록 준비되어 있다가 화재가 발생하였을 때 비로소 그 기능을 발휘하도록 되어 있는 것으로서 언제나 안전하고 정확하게 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 품질보장과 항상 유지관리가 이루어져야 한다.

소방은 소방법이 1958년도 제정된 이래 산업의 발전에 따른 건축물의 변화등과 더불어 행정기관의 관계 법령 개정을 거치면서 소방제품 및 소방시설이 기술개발등을 통하여 급속도로 성장 해왔다.

따라서 소방시설과 소방기기의 획기적인 발전은 1971년도의 대연각호텔 화재로 인한 시설보강과 1988년도의 올림픽을 기점으로 건설경기의 상승에 의하여 양적·질적으로 발전하였고 급진전하여 첨단화를 이루어 각종 건축물에 설치되고 있는 추세이다. 따라서 물계통의 소화설비중 옥내소화전설비에 사용되는 각종 구성기기 중 가장 대표적이고 중요성이 있는 일반적 사항을 서술하고자 한다.

2. 옥내소화설비의 구성기기 종류

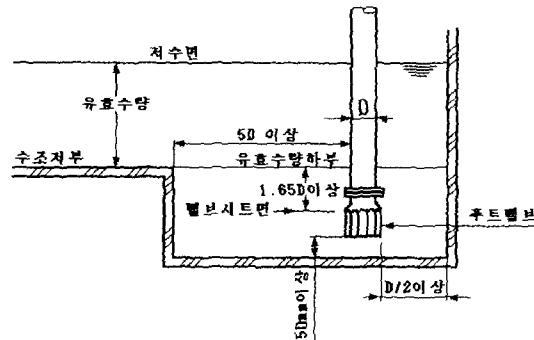
2.1 수원

수원은 지하수조, 지상수조, 고가수조 및 압력수조

등의 인공수원외에 연못, 샘물 및 우물등의 자연수리로 사계절을 통하여 특별히 규정한 유효수량이 얻어지는 것이어야만 한다. 인공수원은 저수량에 한계가 있으므로 수원을 다른 용도로 겸용하는 경우를 포함하며 예로써 다음과 같이 유효수량을 확보하여야만 한다.

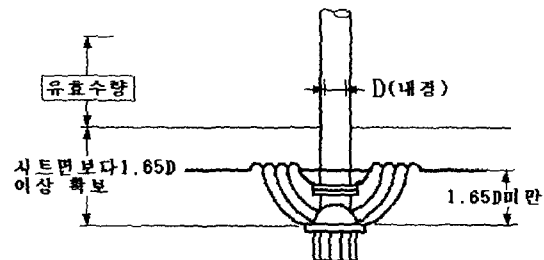
2.1.1 전용수조로 하는 경우의 유효수량

2.1.1.1. 석션피트를 설치하는 경우



※ 유의사항(전용수조에 한함)

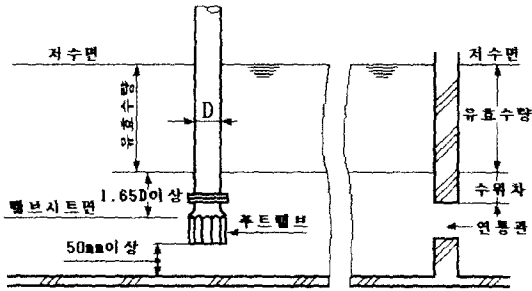
· 유효수량과 푸트밸브의 관련



흡수관에 의한 흡입작용으로 푸트밸브 주위에 소용돌이와 같은 현상이 발생되기 때문에 규정치(벨브시트면으로부터 유효수량 하부까지의 거리가 1.65D이상)보다 수위가 아래이면 공기가 흡입되어 펌프의 양수가 불가능해진다.

[†]E-mail: noh4723@hanmail.net

2.1.1.2 석션피트를 설치하지 않는 경우 또는 연결통로를 설치하는 경우



※ 참조: 수위차, 연결통로관 크기(직경)등의 계산식

$$A = \frac{Q}{0.75\sqrt{2gh}} = \frac{Q}{3.32\sqrt{H}}$$

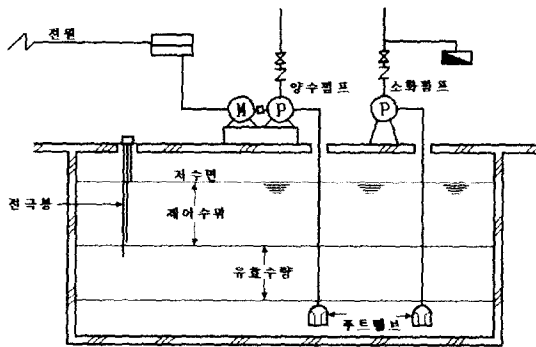
$$H = \left(\frac{Q}{3.32A}\right)^2 = 0.09073 \frac{Q^2}{A^2}$$

A : 연결통로관 단면적(m²)
 g : 중력가속도(9.8 m/sec²)
 Q : 유량(m³/sec)
 H : 수위차(m)

2.1.2 다른 수원과 병용하는 경우의 유효수량

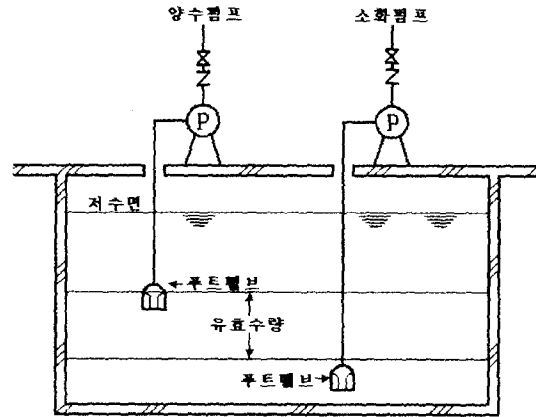
2.1.2.1 전기적으로 자동제어되는 것

소화설비용과 양수용의 푸트밸브를 동일레벨에 설치한 것, 전극봉(수위전극)에 의해 수량을 제어하는 것으로 제어수위 이하가 되면 양수펌프를 정지시키는 것에 따라 소화설비용 수량을 확보하고 있다.



2.1.3 푸트밸브의 차이에 의한 유효수량

양수펌프용 푸트밸브를 물탱크(水槽)상부측에 설치하고 그 수량용으로 하여 그 수위보다 아래의 수량을 소화설비용으로 한것이지만 목적상 양수펌프는 상시 사용되기 때문에 물탱크 아래측의 소화설비용 수량은 사용되지 않게 될 우려가 있다.



2.1.4 저수량의 요구사항

옥내소화전방수구의 설치개수가 가장 많은 층에 있어서 당해 설치개수(당해 설치개수가 2개를 넘는 경우는 2개로 한다)에 옥내소화전방수구에 대해서는 2.6 m³를 공급량 이상으로 하여야 한다.

2.1.5 용어

2.1.5.1 유효수위최저위

푸트밸브의 시트면보다 접속하는 배관직경의 1.65배 위의 위치를 말한다. 이것은 수위가 낮은 경우로 푸트밸브 주위로 소용돌이가 발생하여 공기를 흡입하는 현상이 일어나기 직전의 수위를 유효하다고 본다.

2.1.5.2 흡수관(suction pit)이격거리

흡수관(suction pit) 주위 벽면에서 접속되는 배관직경의 5배이상 떨어져 푸트밸브의 위치로 할 때의 벽면과 흡수관 외면의 거리를 나타내는 것을 말한다. 이것은 흡수관내에 수조 내의 물이 흘러 고일 때에 난류가 발생하여 층류에 가까운 상태로 흡입하게 하기 위함이다.

2.1.5.3 수위차

연결통로관으로 수조를 접속한 경우 물의 흐름이 연결통로관을 통과할 때에 모여 흐름의 과손실이 발생한다. 이로 인하여 단위시간 내에 흘러 넘치는 유량의 감소로 최종적인 소요량은 감소분을 감하여야 한다. 이 계산에 필요한 각 수조간의 수위 차를 구하는 것에 의해 수조마다 유효수심을 계산하여 유효저수량을 계산한 것이다.

2.1.5.4 연결통로관

수조간을 접속하는 슬리브를 말한다. 유효저수량의 계산에 의해 구경 및 수량을 정하는 것이 중요하고 가능한 한 수조 저부에 설치하여야 한다.

2.1.5.5 수조벽면에서 이격거리

수조벽면에서 푸트밸브를 배관직경의 1.5배 이상 때

어 주는 것을 말한다.

2.1.5.6 흡입장치(suction unit)

흡입관의 지상부분과 소화수조내 부분을 분리하는 장치로 푸트밸브 고장시 소화수조내 부분의 배관과 푸트밸브를 수조 내의 물을 배수하지 않도록 흡입하는 것이다.

2.1.5.7 푸트밸브

여과장치(screen), 체크밸브 및 체인으로 이루어져 흡입관 내에 항상 충수시켜 놓는 기구를 가지는 것이다. 수원수위가 펌프보다 높은 경우는 푸트밸브 구조에서 여과장치만으로는 좋은 것이다. 푸트밸브(흡입관을 포함)는 펌프마다 전용으로 하고, 헤드 방식은 인정되지 않으므로 주의하여야 한다.

2.2 가압송수장치(소방펌프)

옥내소화전방수구의 법적 방수압력을 확보하기 위하여 고가수조방식, 압력수조방식, 펌프방식의 3가지가 있으나 대부분 펌프방식이 설치되고 있다.

2.2.1 고가수조방식

이 방식은 건축물의 옥상층 또는 최상층부의 옥내소화전함보다높은 위치에 설치하는 것으로서 낙차를 이용하여 소정의 압력을 얻는 것으로 당해 고가수조에는 수위계, 배수관, 오버플로우관, 보급수관, 맨홀 등을 설치하고 있으며, 고가수조로 부터 최상층 부분의 방수구까지는 최소한 17 m이상의 낙차를 확보하여야 한다.

2.2.2 압력수조방식

이 방식은 반드시 급수펌프와 공기압축기를 확보해야하며 주로 초대형건물에 설치되는 경우가 많은 수조로서 압력수조를 이용하여 소정의 압력을 얻는 것으로 수조의 수량은 압력수조 부피의 2/3이하로 하며, 압력수조에는 압력계, 수위계, 배수관, 보급수관, 급기관, 안전장치, 맨홀 및 공기압력을 유지하는 자동공기압축기 등을 설치하고 있다.

2.2.3 펌프방식

이 방식의 가압송수장치는 전동기로 구동시켜 주는 임펠러의 원심력에 의하여 물에 압력 및 속도에너지를 주면 이에 상응한 소정의 압력(양정)을 얻는 것으로 당해 가압송수장치에는 그 토출측에 압력계를 흡수측에 연성계 또는 진공계를 설치한다. 또한 수원의 수위가 펌프보다 낮은 경우에는 물올림장치등을 설치하도록 하고 있다. 점검이 편리하고 화재등의 피해를 받을 우려가 적은 장소에 설치하여야 한다. 펌프의 전양정 H는 다음식에 의하여 구한다.

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + 17(m)$$

h_1 = 소방용호스의 마찰손실수두

h_2 = 배관의 마찰손실수두

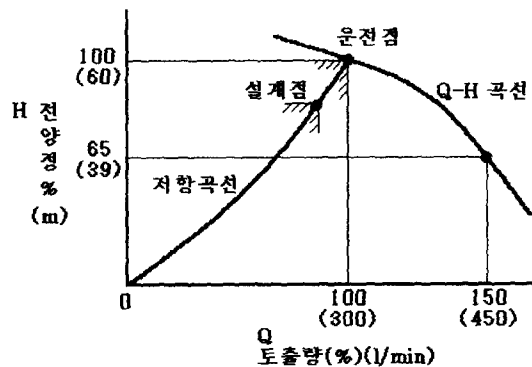
h_3 = 낙차

2.2.3.1 가압송수장치의 성능은 토출량이 정격토출량의 150%인 경우에 전양정이 정격전양정의 65%로 아래 그림과 같은 성능곡선을 갖는다.

2.2.3.2 흡입성능

토출성능에 의하여 변하지만 상온, 맑은 물의 흡입 정도는 6 m까지가 일반적이지만 초과하는 경우는 진공현상(캐비테이션) 등이 발생하여 양수불능이 되므로 주의를 요한다. 또한 수온이 상승한 경우도 흡입성능이 떨어지므로 20°C를 목표로 하여야 한다. 적절한 흡입배관의 직경 및 길이를 결정하는 경우는 배관마찰손실을 계산하여야 한다.

흡입정도(6 m) ≥ (배관마찰손실의 합계 × 1.5) + 흡입 높이(수면에서 펌프 흡수구 위치까지)



2.2.3.3 정격부하 운전시 가압송수장치의 성능을 시험하고 배관설비와 체질운전시 수온상승방지를 위한 순환배관을 설치한다.

2.2.3.4 수위위치가 가압송수장치의 설치위치보다 낮은 경우는 푸트밸브를 설치하고 물올림장치를 설치한다.

※ 유의할 사항

(1) 150%의 토출량은 정격토출량 확인뿐만 아니라 화재시 과잉부하(overload)로 인한 가압송수장치 정지 등의 사태가 발생되지 않도록 하는 방책으로서의 의미가 있다.

(2) 설비된 가압송수장치는 와류(소용돌이)펌프 가운데 설비사양에 의하여 볼류트펌프 또는 터빈펌프가 일반적으로 사용되고 있다.

또한 그 세부적인 사항은 다음과 같다.

1) 어떠한 방식에 의한 것으로도 설치하지 않으면 안 되는 경우의 기기

(1) 기동용압력챔버

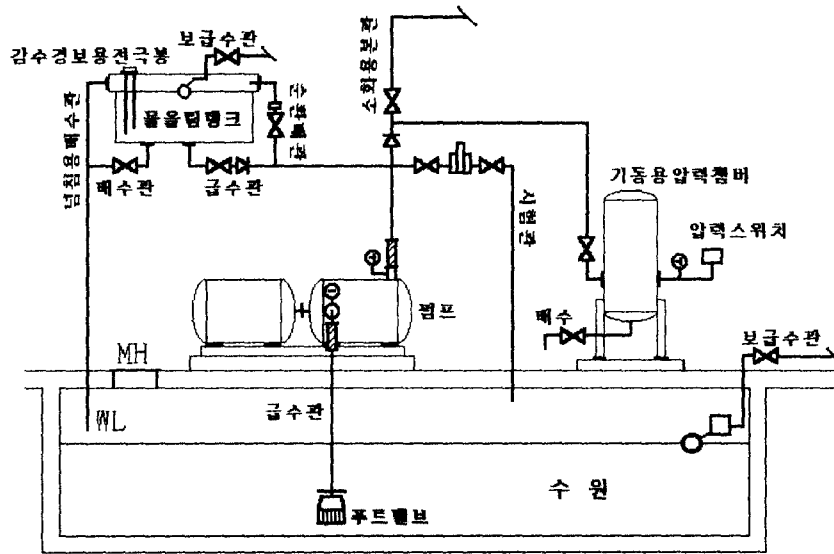


그림 1. 가압송수장치(펌프)의 주변 구성기기

기동방식에는 충수부분을 펌프의 체절압력으로 평상시 가압하여두고 그 압력의 저하를 이용하여 기동시키는 감압기동방식 또는 보조고가수조를 설치하여 그 낙차에 의한 유수를 이용하여 기동시키는 유수기동방식 등의 것이 있으나 가장 많이 이용되고 있는 방식은 전자의 감압기동방식이다.

이 방식은 앞에서 서술한 바와 같이 충수부분을 펌프의 체절압력의 높은 압력으로 평상시에 가압하여 그 압력을 유지하지 하여야 하나 물은 비압축성 액체이기 때문에 압력유지가 어려우며 가압한 상태로 장기간 경과되었을 때 배관중에 혼입되어 있는 공기도 물에 용합하는 것보다 조건이 나쁘므로 압력저하가 빨라진다.

기동용압력챔버는 압력유지가 양호하게 되도록 하는 것으로서 그림에 표시한 바와 같이 펌프토출구에 설치한 체크밸브 2차축 배관으로부터 접속하여 설치한 것이다. 또한 이 압력챔버에 대해서 배관과 같은 모양으로 장기간 경과하면 공기가 작게되므로 펌프기동 점검 결과 압력스위치의 투입시간이 빨라지게 되는 경우에는 압력챔버내의 물을 배출하는 공기를 보충하지 않으면 안되는 특징을 가지고 있다.

2) 펌프가 대기중에 설치되고 수원의 수위가 펌프보다 낮은 위치에 있는 방식으로 설치하지 않으면 안되는 기기

(1) 흡수관에 푸트밸브 및 스트레이너
 특수한 펌프 이외의 것은 펌프의 내부에 물이 채워져 있지 않아 펌프가 작동하여도 물을 흡수해서 보내는 것을 할 수 없으므로 펌프 급수관의 하부에는 푸트밸브를 설치 펌프내부에 항상 물이 채워지도록 하지 않으면 안된다. 푸트밸브에는 일반적으로 스트레이너가 설치되지만 이것은 먼지 등이 없는 탱크류에 사용하는 것으로서 설계되고 있으므로 자연수 등을 사용하는 경우의 것에 대해서는 푸트밸브에 부착하여 수원의 상태에 대응할 수 있도록 하는 것이다.

(2) 물울림장치
 소화설비는 평상시 사용하는 것이 아니므로 펌프의 그랜드부분 등에서 배출하는 펌프내부의 물이 없어지게 되는 경우가 있으며 이러한 상태를 알 수 없는 경우가 많다. 이와같이 펌프의 내부에 물이 없이 펌프가 운전돼도 물이 보내지지 않고 약간의 남은 공기가 생기더라도 정격의 성능이 얻어지지 않게된다. 이를 방지하기 위하여 그림 1에 표시한 바와 같이 자동급수장치 및 감수경보장치의 발신부를 설치한 물울림탱크를 펌프보다 높은 위치에 설치하고 펌프토출구를 체크밸브와 사이에 배관을 연결한다. 물울림탱크가 큰 것은 펌프가 크고 흡수관의 길이에 따라서 다르지만 유효수량이 약 100 L이상인 것을 설계되어 사용되어야 한

표 1. 물울림탱크에 접속관의 용도와 호칭지름

연결관의 용도	보급배관	드레인용배관	배수배관	급수배관	순환배관
호칭지름(mm)	15	50	25	25	15

다. 또한 물탱크에는 전술한 것 이외에 드레인용배수관 및 배수관등을 설치하나 이들 관의 크기는 다음의 표 1에 표시한 이상의 것이 필요로 하고 있다.

(3) 토출측(방수측)에 압력계와 급수측(흡입측)에 연성계

압력계와 연성계는 운전중인 펌프의 상태확인과 성능시험의 전양정 측정을 위하여 설치하는 것이다. 펌프의 전양정은 토출측의 양정과 흡입측의 양정의 합계이다. 압력계를 설치하는 장소는 체크밸브의 1차측에 부착하고 펌프가 정지되어 있는 경우에는 지침이 0으로 돌아가는 것(물올림탱크의 낙차가 더해지므로 0보다 조금 높다)으로 설치하여야 한다. 연성계를 설치하는 장소는 흡수배관에서 될 수 있는 한 펌프에 가까운 위치에 부착한다. 또한 어느것이라도 게이지 오차의 확인, 교환등을 위해 게이지 콕크 또는 밸브가 필요하다. 측정에 있어서는 각각의 게이지를 읽어야 한다. 흡입측에는 일반적으로 진공계를 설치하나 물올림탱크가 펌프보다 높은 위치에 설치하기 위해서는 펌프가 정지하고 있는 때에는 얼마 되지 않지만 물올림탱크의 낙차에 의한 수두가 더해진다. 이 경우 펌프에 설치되어 있는 압력계는 문제가 있는 것은 아니나 진공계는 그 지시가 0 이상이 되기 때문이다. 이 상태를 장기간 계속되면 진공계는 잘못될 수 있으므로 이를 방지하기 위해 흡수측에는 진공계를 사용하지 않고 연성계를 사용한다. 따라서 진공계와 압력계가 하나로 되어 있는 것을 사용한다. 이는 본래 진공상태와 가압상태와의 두 가지로 사용하는 것이지만 특히 진공계 보호를 위해 사용되고 있는 것이다.

3) 펌프가 대기중에 설치되고 수원의 수위가 펌프보다 높은 위치에 있는 방식으로 설치하지 않으면 안되는 기기

(1) 흡수배관에 체크밸브 및 스트레이너

수원과 펌프를 접속하는 흡수배관에는 체크밸브 및 스트레이너를 설치한다. 체크밸브는 스트레이너 및 펌프의 점검, 정비 혹은 펌프의 수리, 교환시에 그 작업을 용이하게 하기 위해 설치한 것이다. 또한 펌프의 토출측은 높은 압력으로 밀어올리나 흡입측의 흡인력은 약한 것이므로 마찰손실이 큰 것을 사용하면 펌프의 성능에 영향을 미칠 우려가 있어 이러한 것을 사용해서는 아니된다. 그리고 스트레이너 및 이에 준하는 것을 구조의 내부에 설치한 경우에는 점검, 정비를 용이하게 할 수 있는 것이 가능하지 않으므로 내부에 설치해서는 안된다.

(2) 토출측에 압력계 흡수측에 연성계

이 경우는 수원의 수위가 펌프보다 위에 있으므로 수

원의 낙차에 의한 수압이 펌프에 가해지기 때문에 상기의 수원수위가 펌프보다 아래에 있는 경우와 동일하다.

4) 펌프가 수중에 설치되고 수원의 수위가 펌프보다 높은 위치에 있는 방식으로 설치하지 않으면 안되는 기기

(1) 토출측에 연성계

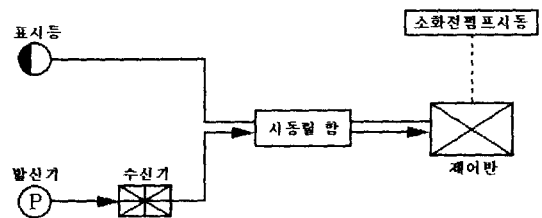
어떤 경우에도 펌프가 수중에 있기 때문에 전양정은 토출측에서 보아 흡입측은 0이다. 따라서 토출측에 압력계를 설치하면 좋다. 그렇지만 수중에 펌프가 있는 경우에도 펌프 토출측배관에 설치하는 체크밸브는 대기중에 설치하지 않으면 안되므로 이 체크밸브와 펌프 토출구와의 사이는 수직으로 떨어져 있다. 이것 때문에 펌프가 운전상태로부터 정지상태로 바뀌는 경우에 체크밸브로부터 아래의 물을 펌프를 향하여 역류강화한다. 이 때에 압력계에 진공작용이 생기고 압력계의 지침이 0이하로 되어 즉시 파손되거나 고장이 생길 수 있다. 이 방지를 위해 압력계를 사용하지 않고 연성계를 사용한다.

(2) 토출측에 자동공기빼기 밸브

수중에 펌프가 있는 경우에는 펌프가 운전상태로부터 정지상태로 변화하는 경우에 체크밸브로부터 아래의 물은 펌프를 향하여 역류강화하나 이때에 진공작용이 생기기 때문에 어느 곳에서인가 공기를 흡입하는 경우가 있다. 특히 펌프의 구동부가 대기중에 있는 수평형의 것은 그랜드부로부터 공기를 흡입한다. 이 공기가 배출하지 않고 잔존하여 남은 공기가 되면 펌프가 운전하여도 정상상태로 물이 보내지지 않는 경우가 있다. 이러한 송수불능을 방지하기 위하여 자동공기 빼기밸브를 펌프와 체크밸브와의 사이 높은 위치에 설치하고 펌프의 운전과 동시에 그 수압에 의해 공기를 자동으로 배출하도록 하지 않으면 안된다.

2.2.4 펌프의 기동·정지

가압송수장치의 기동장치는 원격조작으로 옥내소화전함의 내부나 가까운 위치에 있는 수동기동장치를 작동시키는 방식 및 옥내소화전방수구의 개폐밸브 개방과 소방용호스의 연장조작등과 연동하여 기동시키는 방식과 직접조작하는 방식이 있다. 또한 정지기구는 직접조작에 의해서만 정지하며 가압송수장치를 사용하는



방식은 제어반의 정지스위치를 조작하여야 한다.

※ 유의사항

가압송수장치를 운전시킬 때는 반드시 관계자 입회 하에 실시하며 단시간에 종료되도록 하고 종료 다음 복구조치를 실시하여야 한다.

2.2.5 가압송수장치의 성능시험

운전하기 전에 커플링 부분을 손으로 회전하여 모터와 가압송수장치가 회전하는 것을 확인한 다음 운전중 이상한 진동, 불규칙한 소음등이 없고 절연저항, 토출압력, 토출량 등이 적정한지와 고정부분에 이상이 없는지를 확인한다.

※ 유의사항 : 주위온도등에 의해 성능저하를 초래할 우려가 있으므로 가압을 거는 것도 필요하다.

① 가압송수장치를 운전할 때는 사전에 각 관계자와 연락을 취하고 외관점검 및 각 기기의 기능점검을 하여 이상이 없는 것을 확인하여야 한다.

② 발열상태를 점검할 때는 가압을 걸어서 장시간 운전하므로 가압송수장치 성능시험을 한 다음 점검하여야 한다.

③ 성능시험을 할 때는 급격하게 밸브를 개폐하면 압력계 또는 유량계가 손상할 우려가 있으므로 조금씩 개폐하여야 한다.

④ 압력수조의 배수밸브 및 시험용 배수밸브를 개방할 때는 고압에 의한 안전사고 방지를 위해 밸브개방을 천천히 할것

⑤ 가압송수장치의 성능시험 순서는 다음과 같다

- (1) 가압송수장치 토출측의 게이트밸브를 닫는다.
- (2) 제어반의 수동기동스위치의 조작에 의해 가압송수장치를 기동한다.
- (3) 가압송수장치 압력계의 지시가 정격부하운전시

의 압력이 되도록 성능시험 장치의 밸브를 천천히 열어 조정한다.

(4) 성능시험장치의 유량계(오리피스를 포함) 및 압력계에 의해 유량을 확인한다(압력계의 경우 오리피스 1차측과 2차측의 압력차이로부터 오리피스의 특성표에 의해 산출한 수치)

(5) 가압송수장치의 연성계에 의하여 흡입압력을 확인한다.

(6) 회전계에 의한 회전수를, 전류계에 의한 전류치를 확인한다.

(7) (3)부터 (6)의 수치로부터 가압송수장치 및 전동기의 특성표에 적합한가를 확인한다.

(8) 제어반의 정지스위치의 조작에 의해 가압송수장치를 정지한다.

(9) 성능시험장치의 밸브를 닫고 가압송수장치 토출측의 게이트밸브를 연다

⑥ 성능시험중에 순환량을 확인하는등 순서를 맞추어 효율화를 기하여야 한다.

※ 유의사항 : 운전에 의한 기능점검을 할때 외에는 반드시 전원을 차단하고 하여야 한다.

2.2.6 가압송수장치의 동력(소방펌프인 경우)

소방펌프(가압송수장치)로 직결되는 전동기(모터)용량은 다음 식에 의해 구한다.

$$\text{전동기(모터)용량(kW)} = (0.163 \times Q \times H) / E \times K$$

Q : 토출량(m³/min)

H : 전양정(m)

E : 펌프효율

K : 여유율 1.1

① 펌프효율은 실제 설치되는 펌프의 특성곡선에서

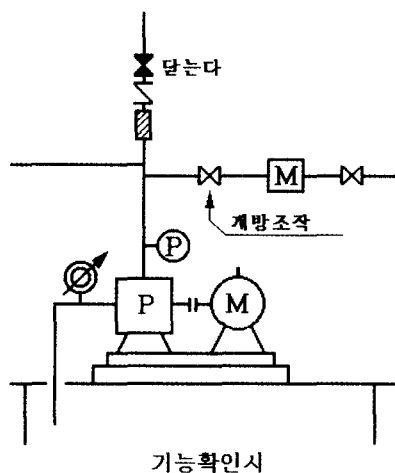
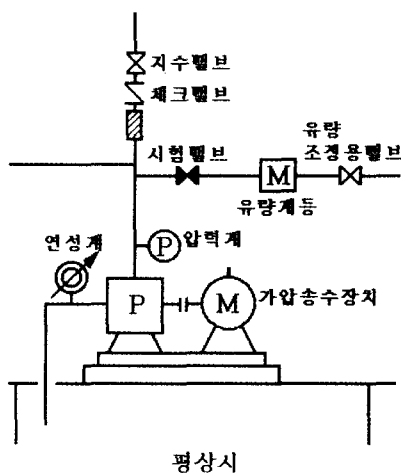


표 2. 3상 교류전동기의 전압과 출력

전 압	전동기의 출력
3000(3300)~6000(6600)V	일반적으로는 37kW 이상
400(440)V	11kW~110kW
200(220)V	5.5kW~90kW

비고 : 전압은 3상50Hz, () 내는 60Hz의 경우

읽어낸 수치로 하여야 하나, 설계시점에는 불명확한 경우가 많아 기준의 최대효율과 최저효율의 평균치를 적용한다.

② 여유율은 전동기(모터)의 여유율로 제조자의 카탈로그에서 펌프를 선정할 경우 이 계산으로 구한 전동기 용량보다 적은 경우가 있다. 이 경우 정격토크출력이 150%시의 계산치가 전동기 정격출력의 110%를 초과하지 않는 것을 확인할 수 있는 경우는 카탈로그에 나타난 전동기용량으로 하여야 한다. 또한 카탈로그의 양정 수치가 계산치와 약간의 차이가 있는 경우는 계산치의 전동기용량으로 한다.

2.3 전동기

펌프를 작동(운전)하는 동력원로서는 전동기, 내연기관, 가스터빈, 증기등이 있으나 특별한 경우를 제외하고 전동기를 가장 많이 이용한다.

2.3.1 전동기의 종류

전동기에는 직류전원과 교류전원에 의한 것이 있으나 직류전동기는 특수한 경우에 이용되며 거의 대부분은 교류전동기를 이용한다. 교류전동기에는 여러종류가 있으나 소화설비의 펌프에 사용되는 것은 일반적으로 삼상유도전동기(농형)의 특수형(특수농형1종) 및 권선형으로 구분하여 권선형은 출력이 큰 것에 사용되는 것이다. 또한 전동기의 전압에도 여러 가지가 있는데 이것은 소방대상물의 주의환경 경제성 등에 의하여 다른 설비 등을 포함 총괄적으로 결정되는 것이 대부분이다. 현재 가장 많이 사용되고 있는 전압과 그에 대응한 용량을 표 2에 나타난 것과 같다.

2.3.2 전동기의 시동방식

교류전동기의 시동에는 다양한 방식에 의한 것이 있는데 크게 분류하면 시동시에 전전압을 가하여 운전하는 전전압시동방식과 어떠한 방법으로 감압하여 전압을 가하는 것에 의해 기동전류를 작게하는 감압기동방식으로 구분된다. 표 3, 4에 농형유도전동기와 권선형유도전동기의 각각에 대한 시동방식을 나타낸 것이지만 이 표에 나타난 것 이외에 제조자 독자의 개발에 의한 것도 있으므로 시동전류의 억제에 많이 한 것등

이 있다.

전전압시동방식은 11 kW미만의 소용량의 것에 사용되거나 고압전동기의 경우에는 11 kW이상의 것에 사용되는 경우도 있다. 권선형유도전동기는 슬립링을 지름으로 2차회로에 저항을 접속하고 이 저항을 천천히 변화하여 가압하는 가운데 시동하는 방식이다. 또한 펌프가 운전할 때에 전원이 차단되어 어떠한 시동방식으로든 펌프는 정지하지만 다시 전원이 공급되는 경우에 시동장치를 조작하지 않더라도 곧바로 펌프가 다시 작동되는 방식의 것이어야 한다. 이는 기동용압력첨배에 설치되어 있는 압력스위치가 작동하여 펌프가 가동되고 소화활동을 하고 있을 때에 상용전원이 차단되는 경우 자가발전설비로 전환되어 자가발전설비에 의해 전원이 정상상태로 될 때까지의 사이에 일시적으로 펌프는 정지한다. 이 변환에 의해 다시 가동되었을 때에는 어떤 조작을 하지 않아도 바로 펌프가 운전되는 것이어야 한다. 특히 시동장치를 조작하지 않으면 펌프가 가동하지 않는 방식의 것은 사용하여서는 아니된다(이것은 압력스위치의 작동 혹은 기동장치의 조작에 따라서 스위치를 조작하여 펌프가 운전된 후는 정지스위치를 조작하지 않는 한 차단하지 않도록 기계적으로 유지되는 방식의 것이다).

또한 표에 표시하는 시동방식 중의 스타-델타시동법의 결선방법의 그림에 나타난 우측의 주배선중의 운전스위치(SW)를 설치해두고 스타의 스위치가 투입되면 바로 전동기가 시동하고 잠시동안 델타로 변환된후에 정상운전이 되지만 이것은 스타 및 델타의 양방의 스위치와도 투입되지 않는 정지상태의 경우에서도 전원으로로부터의 배선이 전동기에 접속되기 때문에 전동기 내부의 권선에는 항상 전압이 가해지는 상태가 된다. 이것 때문에 펌프가 설치되어있는 장소의 환경상태가 나쁜 경우에는 전동기가 절연불량이 되고 그 권선의 각각 선의 단락에 따라 시동불능이 되는 사례가 많다. 특히 소화설비용의 것은 평상시 사용하는 것이 아니므로 많이 발생하고 있다. 옛날의 스타-델타방식은 거의 이 접촉기가 2개가 아니고 소위 2콘택터 방식이었다가 한 3콘택터 방식으로 하도록 정해져 있다. 그리고 이것은 전기관계법령에서 동일하게 규정하고 있다. 따라서 이미 설치되어 있는 것으로 2콘택터 방식의 것은 평상시에 절연저항측정을 하는 상태를 감시하거나 3콘택터방식으로 개수할 수 있다.

2.4 제어반

제어반은 펌프의 시동·정지를 시키는 것으로 강판 등의 불연재료의 캐비닛내에 주요기기를 수납한 것으로

표 3. 농형 유도전동기의 시동방식

방식	결선방법	방식의 설명	특징	
전전압 기동	전전압 시동 방법	전전압을 직접전동기에 걸어 시동시키는 방법이다. 기동전류는 전부 하저류의 5~7배의 대전류가 흐른다.	가장 간단한 방법으로 소용량의 농형 유도전동기가 많다. 통상 농형은 5.5kW 이하, 특수가공형은 11kW 이하에 사용된다.	
감압 시동	스타-델타 시동 방법		동시 전동기의 고정자, 권선을 Y에 접속하고 각상에 정격전압의 $1/\sqrt{3}$ 의 전압을 가하여 어느정도 가속하는 것으로부터 Δ로 변환하여 전동기에 전전압을 가한다.	가장 간단한 방법으로 40kW 이하의 저전압전동기에 많이 채용되고 있다. 전전압시동의 시동전류의 34% 이하로 낮추는 것이 가능하다. 전동기의 1차단자는 6분 꺼낸다. 5.5~40kW(37kW)
	closed 스타-델타 시동 방법		위의 스타-델타방식은 스타에서 델타로 바뀔때에 일시적으로 바뀌는 것이 곤란하기 때문에 전동기의 고정자권선에 잔류전압을 발생하고, 이것이 델타로 변환할 때 전원전압과 겹쳐질때에는 전전압 시동시보다 큰 전류가 발생한다. 이를 방지하기 위하여 저항기와 저항기에 삽입이 필요한 접촉기를 설치하고, 전환시에도 개방하는 것이 안되도록 하는 것이다.	변환시에 과도적인 투입전류에 의해 차단기의 오작동을 방지하는 것이 나오는 외에 전동기의 시동전류가 작지않기 위해 비상전원의 자가발전설비의 용량을 작은 것으로 하는 것이 가능하다.
	시동 보상기 시동 방법		단권변압기에 의해 감압하여 시동되고 어느정도가속후 전전압으로 바뀐다. 이 방법으로는 변압기의 탭(전류를 따내는 중간접점)을 적당히 선정하는 것에 의해 시동전류를 적당치로 감소시키는 것이 가능하다.	비교적 대용량의 전동기에 사용된다. 250 kW정도 이하의 전동기에는 단권변압기와 변환개폐기를 일체구조로 한 기동보상기가 사용된다. 시동시의 전류 및 토크는 각각 전압탭의 2배에 비례한다. 22 kW이상에 사용된다.
	리액터 시동 방법		전동기의 1차측에 직렬로 리액터를 삽입하고 감압하여 시동하고 어느정도 가속후 전전압으로 바뀌는 방법이다.	이것은 전동기의 특성에 맞추어 설계제작된다. 보상기에 비해 동일시동전류에 대한 시동토크가 현저하게 낮다. 변환장치가 간단하고 자동시동이 용이하다. 또한 시동시의 충격이 작당. 22kW이상.
	콘도르파 시동 방법		보상기시동방식과 리액터시동방식의 각각의 특징을 조합한 시동법이다. 시동시에는 보상기시동으로 시동가속되고 어느정도 가속후 리액터시동으로 변환하고 계속하여 전전압으로 바뀌는 방법이다.	주요 농형 유도전동기, 동기전동기의 시동에 사용된다.

로 외부 표면에는 명판, 전압계(이 제어반 이외의 것으로 바로 전압을 확인할 수 있는 경우에는 설치하지 않는 것도 있다) 전류계의 계기류, 직접 조작하기 위한 기동·정지용의 각 스위치류 및 다음에 나타내는 각 표시등이 설치되어 있다.

2.4.1 상시작동되어야만 하는 스위치류가 확실히 작동되어 전원이 정상으로 보내지고 있는 것을 나타내는 전원표시등(백색)

2.4.2 조작회로의 스위치가 확실히 작동되어 있는 것을 나타내는 표시등(백색, 백색등은 상시 점등해두고

표 4. 권선형유도전동기의 시동방식

방식	결선방법	방식의 설명	특징
2차저항시동		전동기는 회전자권선회로에 저항을 삽입하면 시동전류를 작게하여 시동토크를 증가시키는 성질이 있어 권선형 전동기는 이 성질을 이용한 방법이다. 2차측의 정함에 따라서 시동전류·시동토크를 적당하게 제한하여 시동시키고 가속함과 동시에 순차저항을 단락하여 최후에 2차회로에서 바뀌어 떨어져서 전속운전을 한다.	농형 전동기에 비해 시동전류는 극도로 감소하는 것이 가능하다. 또한 시동토크를 저하시키는 것이 되고 전원용량이 비교적 작고 부하를 요구하는 시동토크가 큰 경우에는 권선형 전동기가 채용되는 것이 많다.

전동기가 운전해도 소등이 안되는 것)

2.4.3 전동기가 운전하는 것을 나타내는 표시등(적색)

적색등은 상시 소등해두고 전동기가 정상적으로 운전이 되었을 때 점등하는 것이 있다. 예를 들면 스타-델타시동법의 경우에 기동스위치가 작동하고 스타의 접촉기가 투입하여 전동기가 시동한후 델타로 변환하여 전동기에 전전압이 가해질때에 점등하는 것으로 기동스위치의 작동 혹은 스타의 접촉기의 투입으로 점등하는 것이어야 한다.

2.4.4 물올림장치의 감수, 전동기에 과전류가 흐르는 등의 이상을 나타내는 각각의 표시등(주황색)

주황색은 상시 소등해두고 이상이 발생한 경우에 점등하는 것이다. 또한 일반의 설비의 경우에는 이상표시가 발신되는 경우에는 전동기를 정지시키지만 소화설비는 소화활동을 하는 경우도 있으므로 전동기를 정지시켜서는 안된다. 또한 아래에 표시하는 상태가 발생한 경우에는 경보를 발신하는 장치가 필요하다.

- 1) 전원 및 조작회로의 스위치의 차단
- 2) 기동스위치의 작동(운전표시등과 다르고, 기동스위치의 작동과 동시에 경보를 발신한다)
- 3) 호수조의 감수, 전동기의 과전류

그리고 경보는 밸브류등의 음향신호에 의한 것으로 그 정지 및 복귀는 확인한 직후 조작에 의한 것으로 자동적으로 정지함과 동시에 그 경보정지의 직접 조작에 의해 전동기도 정지하여야 한다.

제어반은 일반적으로 전동기의 용량이 37 kW이하의 것은 벽에 부착하는 것을 벽괘형이라 부르며, 45 kW이상의 용량의 큰 것은 바닥에 기초하여 설치하고 앵커볼트 등으로 고정하는 이른바 자립형이라 부른다.

2.5 배관 등

배관은 수원의 물을 가압송수장치에 의해서 공급하고 말단의 방사기구까지 수송하는 것도 중요한 역할을

담당하고 있는 것으로서 구조·기능에 따라서는 우수한 설비도 그 효과를 충분히 발휘할 수 없는 것도 있다. 배관은 배관, 배관계수, 밸브등이 연결 및 접속되어 있으며 여기에 이를 지지하는 금속물, 매다는 금구등으로 건축물·공작물 또는 지반등에 고정시키는 것이다.

2.5.1 배관 재질등

배관은 물을 보내는 수단으로서 활용되고 있으며 소화설비가 개발된 때에는 철제의 것이 이용되었다. 그 결과 소화설비도 철제의 배관이 적용되어 현재에 이르고 있다. 그 후 배관의 발청·부식에 대한 대책으로는 배관내를 흐르는 유체의 종류에 의한 조건, 신재료의 개발등으로 여러종류의 배관이 생산되고 있다.

현재 생산되고 있는 배관을 재질에 따라서 분류해 보면 강관·주철관등의 철금속류, 동관·알루미늄관등의 비철금속류, 합성수지관등의 비금속에 의한 것으로 구분할 수 있다. 이것들은 각각 세계 각국의 기준에 의하여 제조 생산되고 있다. 표 은 보통의 상태에서 물을 보내는 경우에 일반적으로 사용되고 있는 각종류 배관으로서 물계통의 소화설비에 많이 사용하고 있다. 소방법령상에는 KS규격에 적합한 배관 또는 이와 동등이상의 강도, 내식성 및 내열성을 가지는 배관을 사용하는 것으로 규정하고 있다. 또한 비금속재인 합성수지관등에 대해서는 상기와 같이 내열성이 없는 것으로부터 본래는 인정할 수 없으나 선진국에서는 스프링클러설비에 사용되는 배관을 천정내의 배관으로 사용할 수 있도록 하였으며, 특히 배관내가 충수되어 있는 상태의 것에 대해서는 소방서장 또는 소방본부장에 의해 인정되는 경우 사용하는 것이 가능하다.

따라서 수원으로부터 옥내소화전방수구 까지의 배관을 말하며 재질은 배관용탄소강관(KS D 3507) 또는 압력배관용강관(KS D 3562)이나 이와동등 이상의 강도 및 내식성, 내열성이 가진 것을 사용하여야 하며 특히 펌프의 흡입측 배관은 공기고임이 생기지 아

표 5. 내압력과 배관의 종류

정격운전시의 최대사용압력	배관의 종류
16 kg/cm ² 미만	KS D 3507 (배관용 탄소강 강관)
16 kg/cm ² 이상	KS D 3562 (압력배관용 탄소강 강관)

※ 펌프를 닫은 상태(체절)의 운전이 근접한 상황으로 사용하는 것이 대부분이며, 그 압력이 16 kg/cm² 정도의 경우는 등급위로 생각하는 것이 좋다.

이하의 구조로 되어야 하고 여과장치 등이 설치되어 있다.

2.5.2 배관의 종류 등

1) 전용배관과 겸용배관

배관은 전용배관을 원칙으로 한다. 다만, 최상층의 방수구가 지반면에서 50 m이하의 경우 연결송수관설비의 수주관과 겸용할 수 있다.

2) 배관의 종류와 내압력

3) 배관의 부식방지조치

페트로락탐계 테이프 처리의 경우 핀홀(pinhole)등이 발생한 경우 처리를 하지 않은 채로 매설하였을 때 보다는 부식이 심하므로 전문가에게 시공을 의뢰하여야 하며, 또한, 피복 강관의 시공은 지정된 시공방법에 따라서 전용이음새를 사용하는 것이 중요하다.

4) 배관마찰손실

다음 식의 합계에 의해 구한다.

합계배관마찰손실=(직관손실)+(이음새, 밸브류 손실)

(1) 직관손실

파이프 부분에 발생하는 손실을 말하며, 다음 식으로 구한다.

동일배관구경으로 동일유량의 파이프 길이×손실계수 = 직관손실

(2) 이음새, 밸브류 손실

이음새 및 밸브를 파이프의 길이로 환산하고 직관손실을 구하는 식으로 구한다.

- 동일구경으로 동일유량의 이음새, 밸브 수×이음새, 밸브를 파이프 길이로 환산한 값 = 해당 직관길이

- 동일구경으로 동일유량 시 해당직관 길이×손실계수 = 이음새, 밸브류 손실

※ 손실계수 : 구경파이프로 유량이 흐를 때 발생하는 1 m당 손실

$$H = 1.2 \frac{Q^{1.845}}{D^{4.87}}$$

H : 손실(m)(100m)

Q : 유량(L/min)

D : 배관의 크기(cm)

앞에 기술한 것처럼 물계통소화설비의 배관은 수도용아연도금강관, 배관용탄소강강관, 압력배관용탄소강강관등에 적합한 배관과 동등이상의 강도, 내식성 및 내열성을 가진 배관을 사용하도록 소방법시행규칙에 정해두고 있지만 일반적으로 가장 많이 사용되고 있는 것은 이들 가운데 배관용탄소강강관과 압력배관용탄소

표 6. 배관의 적응성

배관재료	명칭	비고	
철금속배관	강관	수도용 아연도금강관	보통압력용
		물 수송용도복장강관	지중매설용
		일반배관용스테인레스강강관	부식할 우려가 있는 부분에 사용
		배관용탄소강강관	보통압력용, 가장 많이 사용
		압력배관용탄소강강관	압력이 높은 부분에 사용
		배관용스테인레스강강관	부식 우려가 있는 부분에 사용
		수도용경질비닐라이닝강	평상시 물이 없으므로 화재가 일어날 우려가 있는 장소에 사용해야만 한다.
	주철관	덕타일 주철관	상동, 특히 지중매설용에 사용
비철금속배관	동 및 동합금계목무관	평상시 물이 없으므로 화재가 일어날 우려가 있는 장소에 사용해야만 한다.	

표 7. 배관의 특성

배관의 호칭		외경	배관용탄소강강관					압력배관용탄소강강관			
			두께	참고 내경	소프트를 함유 하지 않는 질량	관의 표면적	관의 내용적	스케줄40		스케줄80	
								두께	질량	두께	질량
A	B	mm	mm	mm	kg/m	m ² /m	L/m	mm	kg/m	mm	kg/m
10	3/8	17.3	2.3	12.7	0.85	0.0543	0.1267	2.3	0.851	3.2	1.11
15	1/2	21.7	2.8	16.1	1.31	0.0682	0.2036	2.8	13.31	3.7	1.64
20	3/4	27.2	2.8	21.6	1.68	0.0885	0.3664	2.9	1.74	3.9	2.24
25	1	34.0	3.2	27.6	2.43	0.1068	0.5983	3.4	2.57	4.5	3.27
32	1 ¹ / ₄	42.7	3.5	35.7	3.38	0.1341	1.0010	3.6	3.47	4.9	4.57
40	1 ¹ / ₂	48.6	3.5	41.6	3.89	0.1527	1.3592	3.7	4.10	5.1	5.47
50	2	60.5	3.8	52.9	5.31	0.1900	2.1979	3.9	5.44	5.5	7.46
65	2 ¹ / ₂	76.3	4.2	67.9	7.47	0.2397	3.6210	5.2	9.12	7.0	12.0
80	3	89.1	4.2	80.7	8.79	0.2799	5.1149	5.5	11.316	7.6	15.3
100	4	114.3	4.5	105.3	12.2	0.3591	8.7085	6.0	0	8.6	22.4
150	6	165.2	5.0	155.2	19.8	0.5190	18.9179	7.1	27.7	11.0	41.8
200	8	216.3	5.8	204.7	30.1	0.6795	32.9098	8.2	42.1	12.7	63.8
250	10	267.4	6.6	254.2	42.4	0.8401	50.7510	9.3	59.2	15.1	9.91
300	12	318.5	6.9	304.7	53.0	1.0006	72.9181	10.3	78.3	17.4	29.0

강강관이다. 표 6는 배관의 호칭과 함께 치수 및 질량 등의 특성을 나타내고 있는 것이다.

비고

(1) 호칭 6, 8, 90, 125, 175, 225, 350의 것이 있으나 소화설비에는 거의 사용되지 않아서 생략했다.

(2) 압력배관용탄소강강관에는 스케줄 10, 20, 30, 60이 있으나 생략했다.

(3) 수도용아연도금강관(SGPW)(JIS G 3442)의 아연도금을 실시하지 않는 외경 및 두께는 배관용탄소강강관과 같다

(4) 아연도금을 실시한 경우 아연의 양은 다음과 같다.

- 침투시킨 횟수가 5회

- 600 g/m² 이상으로 침투시킨 횟수가 6회

(5) 압력배관용탄소강강관의 위표중에 나열한 이외의 치수는 범용품을 나타낸다.

이 표중에서의 호칭방법은 어디까지나 호칭으로 외경 혹은 내경의 어느것으로도 표시한 것은 아니다. 또한 외경치수 및 두께치수는 규격에서 허용차가 정해져 있고 관1본의 길이는 표준의 것으로 5.5 m이다. 이들은 흑관 및 백관으로 불려지는 것이 있고 흑관은 재질 그대로 것이고 백관은 흑관의 내면 및 외면에 아연도금을 5회 실시한 것이다.

그리고 수도용아연도금강관은 비고 (3) 및 (4)에 표시한 것과 같이 배관용탄소강강관을 원관으로 하여 이

것에 아연도금을 실시한 것이지만 아연의 양이 배관용탄소강강관의 백관에 비해 많은 관계로 가격이 높기 때문에 특수한 경우에 외에는 사용되지 않는다.

소화설비에 사용하는 강관은 흑관이나 백관이나 지장이 없지만 - 상시압축공기를 넣을 것인가 개방된 대기압으로 할 것인가에 - 물을 담지 않는 부분에는 반드시 백관을 사용하지 않으면 안된다. 이것은 상기와 같은 상태의 것에 흑관을 사용하여 유수에 의한 수압·작동 등을 테스트를 한 다음 배수하였을 경우에 물이 들어가지 않은 상태로 방치하면은 부식(녹이 생긴다) 하지만 그 상태에서 오랜기간 경과되면은 녹의 범위가 크게되고, 설비가 작동한 경우의 녹은 배관 등에 부착하여 방수불능이 되며, 또한 밸브류가 작동하지 않게 되는 경우가 있으므로 이를 방지하기 위해서는 백관을 반드시 사용하지 않으면 안된다. 상기 이외의 평상시 내부에 물이 채워져 있는 부분에 흑관을 사용한 경우에도 그 배관의 외면은 부식하여 녹이 발생한다. 따라서 이것에 대한 방식처리(일반적으로 방식도장을 하고, 육안으로 적합하지 못한 부분에 대해서는 거둬 마무리도장을 한다)를 하지 않으면 안되며 이 방식처리는 경년변화에 의해 박리(벗겨져 떨어짐)하는 경우가 있어 보수를 실시하지 않으면 안된다. 따라서 이 유지비가 적게 소요되며 내용년수가 좋은 이유로 대부분이 백관이 쓰여지고 있다.

또한 이 경우에는 특수한 장소에 설치된 것이외는 나사절삭등에 의해 아연도금이 벗겨진 부분의 보수처리를 실시하는 만큼 배관전체에 대하여 도장은 하지 않는 방식으로 하는 것도 있다.

배관은 그 제조방법에 의하여 강재를 열간압연하는 프레스등으로 성형하는 이음매없는 강관[시임리스(seamless)배관으로 부른다]과 띠모양의 강판을 배관상에 성형하여 접합하는 것이 있고 접합하는 것에는 거둬들임 방식에 따라서 단접(鍛接)에 의한 것(단접강관이라 부른다)과 전기저항용접에 의한 것(전봉강관이라 부른다)이 있지만 어느 것이나 한국산업규격 등에 의하여 제조 생산되어 소화설비의 사용 목적에 따라 각각 사용되어지고 있다.

한편 최근에는 비금속재료에 있어서 합성수지관에 대해서도 옥외지하배관에 사용토록하거나 선진국등에서는 스프링클러설비에 사용하도록 하고 있는 현실이다. 이와같이 배관의 종류는 가교폴리에틸렌배관, 내열성경질염화비닐배관 및 폴리에틸렌배관은 불연재에 의해 마무리된 천정내의 은폐부분에 배관된것과 함께 배관내의 평상시 충수되어 있는 등의 조건에 적합한 부분에 사용하는 경우가 대부분이다. 특히 합성수지관은 마찰손실이 작고 부식하는 것이 없고, 경량으로 취급이 용이하고 가격면에서도 좋은 것등 여러가지 이점이 있는 반면 합성수지관으로서 주의하지 않으면 안되는 점이 있어 사용할 때는 성능에 적합하도록 조건을 따르는 것과 동시에 충분한 고려를 하고 사용하지 않으면 안된다.

2.5.3 양정과 배관 및 기기의 관계

건축물이 고층인 경우 저층과 고층의 낙차가 커서 고위의 옥내소화전방수구에서 규정 능력을 확보한 경우 최저위의 옥내소화전방수구에는 배관, 소방호스 및 노즐에 가해진 압력이 이러한 허용치를 초과하거나, 사용상 어려운 위험을 수반하는 상태이다. 당연히 펌프 본체 및 주변기에 관해서는 이 압력에 견디는 구조이지만 조작상의 위험성 및 기기 가격 등이 증가 될 수 있다.

이러한 문제점의 해결책을 위한 하나의 방법은 전층을 방호하는 것으로 최저층에 설치된 펌프의 체절(緋切) 양정이 170 m이상이 되는 경우는 중계펌프를 설치하여 직렬운전을 실시할 것으로 되어 있다.

중계펌프를 설치하는 것은 건물을 상하방향으로 몇 개의 존으로 분할하여 펌프는 각각의 지역(Zone)내에서 옥내소화전방수구로 소정 능력을 부여하게 되어 저층 규모의 건물에 설치하는 용량으로 충분하다는 것이다.

또한 직렬운전방식을 채용할 경우에는 중계펌프의 능력을 결정하는 요소로 흡수측에 걸리는 1차 펌프에서 압력(압입압력 또는 배압)을 고려하여야 한다.

이것은 펌프에는 본체의 내압에 근거한 허용압입 압력이 정해져 있어 조건을 만족시키기 위해 배관구경을 변화시키거나 중계펌프 설치 층을 변화시키는 조치가 필요하게 되었다.

따라서 중계펌프는 일차펌프의 양수 유량을 수원으로 하는 것으로부터 펌프 연동기동회로의 설계에는 충분한 안전대책이 필요하다.

2.6 밸브류

물의 흐름을 막거나 혹은 막는 것을 다루는 외에 흘러가게 하는 여러 가지의 목적을 위해 물을 제어하는 것은 옛날부터 하고 있는 것이 있지만 물을 보내기 위해 배관을 사용하게 되었으나 결국 물을 제어할 필요가 있는 것으로부터 밸브가 개발되어 사용되어지고 있는 것이다. 소화설비가 최초로 출현한 것은 옥외소화전설비였지만 이것은 생활용의 급수배관에 소화전을 부착한 것이다. 즉 소화설비가 출현했을 때에는 이미 밸브가 사용되었다고 할 수 있다.

밸브는 그 부르는 방법이 각각으로 명칭에 의한 밸브라고 하기도 하고 있지만 한국산업규격의 밸브용어 중 밸브를 「유체를 보내고, 막고, 제어하는 것을 하기 위해, 통로를 개폐하는 것이 가능한 가동기구를 가진 기기로 총칭. 또한 용도·종류·형식등을 표시하는 수식어가 붙는 것에는 밸브라 하는 용어를 사용한다」라고 규정하고 하고 있다.

- 옥내소화전방수구
- 옥외소화전
- 방수구, 송수구 등

물계통소화설비의 일반부분에 사용되는 밸브류에 대해서 기술한 것이다. 그리고 이들의 밸브류에는 거의 대부분 범용의 밸브류가 사용되지만 밸브류에는 특이한 종류가 많아 이들의 구조등을 충분히 이해하고 적정한 것을 사용하지 않으면 안된다. 또한 일반의 밸브류는 위에 기술한 바와 같이 한국산업규격등에 따라 제작되고 있지만 규격으로 정하지 않은 것의 재질, 두께, 배관과의 접속부의 구조등은 어느 것이라도 KS등에 준하여 설계, 제작되고 있다.

2.6.1 밸브의 분류

밸브는 위에 기술한 것처럼 특별한 종류가 많은데 현재 제조되고 있는 것을 분류하면 재질, 사용하는 유체, 사용압력, 사용온도, 배관과의 연결방법, 구조 등에

따라 분류할 수 있다.

(1) 재질에 의한 분류

- 청동밸브
- 주철밸브(가단주철, 회주철)
- 주강밸브(보통주강, 특수주강)
- 단강밸브

이들을 물계통소화설비에 사용하는 경우에는 청동밸브는 압력 1 MPa이하에서 호칭 50이하의 것을, 주철밸브중 회주철의 것은 압력 1 MPa이하에서 호칭 65이하의 것을, 가단주철의 것은 압력 1 MPa이하에서 호칭 50이하의 것을, 주강밸브는 압력 2 MPa이하에서 호칭 65이상의 것 및 단강밸브는 압력 2 MPa이하에서 호칭 40이상의 것이 사용되고 있다.

(2) 사용유체에 의한 분류

유체에는 물(냉수, 해수, 온수등), 기체(공기, 가스), 증기(포화증기, 과열증기등), 기름(휘발성 기름, 비휘발성 기름등), 화학약품(부식성 약품, 비부식성 약품등)등이 있다.

유체의 특성에 적합한 밸브를 사용하여야 하나 물계통소화설비의 유체는 대부분이 물이므로 일반적인 밸브를 사용한다.

단만, 건식 및 준비작동식과 같이 평상시에는 압축공기로 가압된 것 혹은 개방식으로서 수원을 해수로 사용하는 경우 및 포소화설비의 포소화약제(특히 단백질포원액인 것)을 사용하는 경우에는 부식에 견딜 수 있도록 하여야 한다. 또한 건식의 경우에는 일부에 기체용 밸브가 사용되고 있다.

(3) 사용압력에 의한 분류

- 저압용밸브(호칭압력 2 K)
- 보통압용밸브(호칭압력 5 K, 10 K)
- 중압용밸브(호칭압력 16 K)
- 고압용밸브(호칭압력 20 K이상)

물계통소화설비에 사용하는 것은 일반적으로는 보통압용 밸브의 호칭압력 10 K의 것을 사용하나 높은 압력이 가해지는 부분에는 호칭압력 20 K의 고압용밸브를 사용한다.

(4) 배관과의 연결방법에 의한 분류

나사형(나사연결에 의한 것으로 저압용 및 보통압용의 것)

플랜지형(플랜지연결에 의한 것으로 보통압용 및 고압용의 것)

웨이퍼형(밸브자체에 연결하는 기구가 없고 2매의 플랜지사이에는 설치하여 연결하는 것)

주철배관용(토중매설용으로 플랜지연결에 의한 것 및 메커니컬로 연결에 의한 것)

나사형은 호칭 50이하의 소구경의 것을, 플랜지형은 호칭 65이상의 대구경의 것을, 웨이퍼형은 호칭 50이상의 것을, 주철배관용은 호칭 75이상의 것을 대부분 사용한다.

(5) 구조에 의한 분류

글로브형밸브, 릴리프밸브, 콕밸브, 앵글밸브

볼밸브, 버터플라이 밸브 등의 것이 있으나 사용하는 장소의 기능에 맞추어 사용하여야 한다.

2.6.2 밸브의 종류

밸브의 종류는 상기의 분류에 의한 조합에 따른 것이다. 규격에 정하고 있는 것 가운데 물계통소화설비에 사용되는 것을 다음과 같으나 이외에 규격이 정하지 않은 것도 많이 사용되고 있다.

(1) 글로브밸브

글로브형밸브는 글로브 밸브 혹은 스톱밸브라고도 부르고 있는데 이것은 위에 기술한바와 같이 재질에 따라서 여러 가지의 것이 있으나 소화설비에 사용되는 것은 「청동제·호칭압력 10K 나사형」의 50이하의 소구경의 것이다. 이것은 밸브 및 밸브시트가 유수에 대하여 직각으로 설치되어 있기 때문에 폐쇄상태는 양호하지만 물은 왼쪽으로부터 흘러 밸브시트의 아래로부터 위로 올라가고, 오른쪽으로 흘러가기 때문에 유수에 의한 마찰손실이 커서 유수성능을 요구하는 부분에는 부적당하다. 또한 물탱크의 배수밸브등에 사용되는 경우에는 먼지등이 한번들어가면 나오지 않는 등의 상태가 되므로 이들의 장소에 사용하여서는 아니된다. 이 경우 밸브를 약간 닫고 유량을 조절하여 사용하면 안정된 유량이 얻어지게 되며, 보통 완전폐쇄해두는 경우에는 확실하므로 이들과 같은 장소등에 사용하는 것이다. 또한 밸브와 밸브시트가 맞닿은 상태로 폐쇄하는 것(메탈시트그로브형밸브라 부른다)과 밸브에 소프트시트가 설치되어 있고 그 소프트시트로 밸브시트를 폐쇄하는 것(소프트시트글로브형밸브라 부른다)이 있다. 또한 이 밸브는 밸브본체의 외부에는 유수방향을 나타내는 표시가 설치되어 있는 것과 설치되어 있지 않은 것이 있지만 특수한 경우를 제외하고 유체가 밸브시트의 하부로부터 상부로 흐르도록 설치하여 사용하는 것이다.

(2) 게이트밸브 혹은 슬루스밸브

이 밸브는 유체의 흐름에 대해서 밸브가 직각으로 이동하여 그 유체를 차단하는 것으로부터 이와같이 부르고 있지만 게이트밸브 또는 슬루스밸브라고도 부르고 있다. 이것은 재질에 따라 여러 종류가 있으나 소

화설비에 사용되는 것은 「청동제, 호칭압력 10 K, 나사형」의 50A이하의 소구경의 것, 「회주철제, 호칭압력 10 K, 플랜지형, 안나사 및 바깥나사식」의 65A 이상의 대구경의 것 및 「주강제, 호칭압력 20 K, 플랜지형, 바깥나사식」의 65A 이상의 대구경의 것이 있다. 청동제 나사식게이트밸브는 회주철제 플랜지형안나사식게이트밸브, 회주철제플랜지형바깥나사식게이트밸브가 있다. 또한 주강제의 것은 주철제바깥나사의 것과 거의 같다. 이들 밸브는 밸브가 완전하게 열린 경우는 밸브의 내부 가운데에 완전히 맞닿아 있어 유체는 직선으로 흐르는 경우 저항이 적으므로 유체가 물의 경우에 가장 많이 사용되고 있다. 이들 밸브 중 사용할 때에 주의하지 않으면 안되는 것은 안나사식게이트밸브이다. 이 게이트밸브는 핸들을 회전시켜 밸브를 열고 밸브가 열리는 것과 동시에 스프링들(밸브축)도 상승하는 것으로서 밸브의 폐쇄상태를 알게되나 안나사식게이트밸브는 스프링들이 밸브를 상승시키기 때문에 나사와 스프링들이 상승하지 않도록 하기 위해 스프링들이 설치되어 있으며 핸들을 회전시키고도 스프링들은 그대로의 위치에서 밸브내부로 상승하여 열리는 구조로 되어 있는 것으로서 외부로부터 밸브의 개폐상태를 알지 못하는 것이 특성이다.

화재가 발생하여 소화설비가 설치되어 있음에도 불구하고 유효하게 활용되지 않는 가운데 밸브가 닫혀 있기 때문에 물이 나오지 않는 원인에 의한 것이 가장 많은 것을 고려하면 밸브의 개폐상태를 평상시에 점검에 의해 감시하는 것이 필요하다. 따라서 이 안나사식게이트밸브는 개폐상태를 표시하는 장치를 하여 사용하지 않으면 안되는 것이다.

(3) 앵글밸브

앵글밸브는 글로브밸브와 같이 밸브시트를 위로부터 밸브본체를 막도록 하여 닫히는 구조의 것이다. 글로브밸브와 다른 점은 유입측의 배관이 밸브시트하부에 직선으로 접속되고 유체는 밸브시트 아래로부터 유입되어 밸브시트를 지나면서 직각으로 흘러가는 점이다. 이 밸브는 옥내소화전방수구로 가장 많이 사용되고 기타 고정식의 소화설비에 사용되는 자동경보밸브의 부속밸브등의 특수한 부분에 소구경의 것으로도 사용되고 있다.

(4) 콕크밸브 및 볼밸브

콕크밸브는 구조가 간단하고 개폐조작이 급속한 것에도 불구하고 용이한 것 때문에 소화설비가 개발될 때부터 사용되었다. 이것은 고정식의 소화설비에 사용되는 자동경보밸브의 부속밸브등의 특수한 부분에 소구경의 것을 사용한다. 또한 이것은 다음에 기술하는

볼밸브의 출현과 동시에 사용이 감소되어 갔다.

볼밸브는 전개한 경우에 배관내경과 완전히 같으므로 유수에 의한 마찰손실이 특히 작고 개폐조작이 급속함에도 용이하게 할 수 있어 폐쇄한 경우에는 완전 폐쇄의 상태가 되어 전혀 누설이 없기 때문에 출현한 이래 특히 많이 사용되고 있다. 청동제 10 K 나사형의 것으로 50이하의 소구경에, 주철제 10 K 플랜지형의 것으로 65이상의 대구경의 것에 사용된다. 이 밸브는 서술한 바와 같이 마찰손실이 특히 작은것으로부터 소구경의 것에는 밸브의 내경을 집속하는 관의 내경보다 약간 작은 레듀스보아의 것과 배관내경과 동일한 풀보아의 것이 있다. 또한 이 밸브의 개폐용의 핸들은 레버식의 것이 많고 이것에 유체가 흐를 때에 폐쇄하는 경우에 급격하게 폐쇄하면 워터해머등이 발생하므로 나사식과 같이 조금씩 폐쇄하는 것은 주의하지 않으면 안된다.

(5) 버터플라이밸브

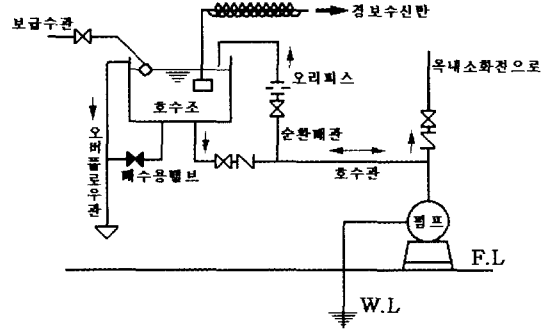
버터플라이밸브는 디스크(밸브)가 특히 얇으므로 밸브 본체의 면간거리도 작고 콤팩트하게 되고 더구나 특수한 것이 외는 플랜지와 플랜지 사이에 끼워서 설치하는 웨퍼형으로 하고 있기 때문에 다른 종류의 밸브와 비교하여 가볍고 설치하는 작업이 용이함과 동시에 가격도 저렴하고 개방한 경우에 디스크가 얇기 때문에 유수의 마찰손실 비율이 작으며 폐쇄상태가 좋기 때문에 최근에 특히 많이 사용되어 가는 추세에 있다. 다만, 밸브를 폐쇄한 때의 내압 관계 때문에 디스크를 너무 얇게 할 수 없고 두껍게 하면 유수의 마찰손실은 크지 않게 되는 등 호칭 40이하의 소구경의 것이 아닌 호칭 50이상의 것이어야만 한다. 이 밸브를 설치하게 될 때에 주의하지 않으면 안되는 것은 개방한 경우에 디스크가 밸브 본체로부터 나오기 때문에 구부러진 곳과 다른 밸브 또는 기기등에 직접 부착하는 경우에 이것이 적합하지 않은 경우가 있는지를 확인하지 않으면 안된다.

(6) 체크밸브

체크밸브는 배관내를 유체가 한 방향으로 흐르나 같은 배관내를 반대방향으로 흘러가는 것이 나오지 않게 하는 이른바 역류방지의 역할을 힘과 동시에 소화설비의 경우는 화재가 발생하였을때 신속하게 정상상태의 방수압력으로 소화활동을 원활하게 하기 위하여 배관내의 압력을 평상시에 상승시켜 두고 이 압력을 평상시에 유지하는 목적을 위해서도 사용되는 것이다. 이 밸브에는 리프트형과 스윙형이 있는데 우수 성능을 요구하는 경우에는 마찰손실이 작은 스윙형을 사용한다. 청동 10 K의 나사식리프트형이고, 청동 10 K 나사식

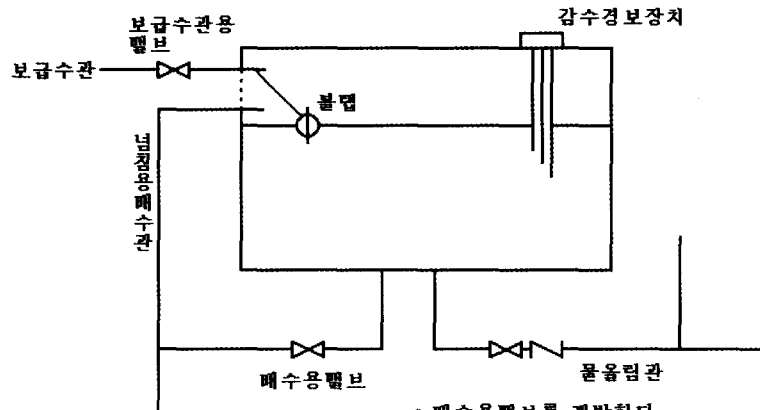
스윙형이며, 이들은 어느것이라도 호칭 50이하의 소구경의 것에, 주철 10 K의 플랜지스윙형으로 호칭 65이상의 대구경의 것으로 사용하고 있다. 또한 펌프를 사용한 설비의 경우에 펌프가 운전되는 것이 정지할 때 워터해머는 특히 크지 않은 것으로 이것은 펌프의 송수압력이 높으면 높을 수록크게 되고 상황에 따라서는 기기를 파손하는 등의 상태가 발생하는 경우도 있다. 이것을 방지하기 위한 펌프토출구의 가까운 곳에 워터해머방지용의 체크밸브가 사용되고 있다.

탱크, 배수관, 오버플로우배수관, 물울림관, 감수경보 장치의 수신부와 물울림 탱크에 물을 자동적으로 보급할 수 있는 장치등으로 되어 있다. 물울림장치는 다음과 같은 기능을 갖춰져야 한다.

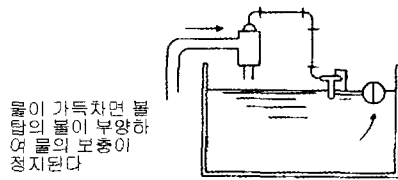


2.7 물울림장치

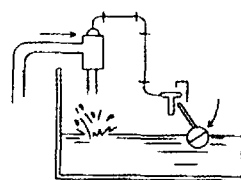
가압송수장치의 설치위치가 수원보다 높은 경우에는 가압송수장치 및 흡입측 배관에 공기 고임을 방지하기 위하여 가압송수장치 및 흡입측 배관에 상시 물을 보급할 수 있도록 하는 장치를 말하며 그 구성은 물울림



- 배수용밸브를 개방한다
- 호수조내의 수량이 약 1/2로 감수할때까지 자동급수장치가 작동할 것

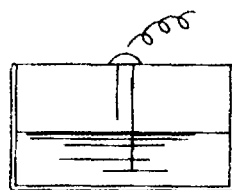
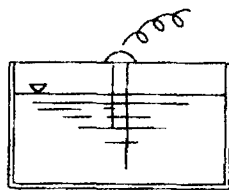


물이 가득차면 물 탕의 물이 부양하여 물의 보충이 정지된다



감수되는 경우 물 탕의 물이 낮아져 물이 보충된다

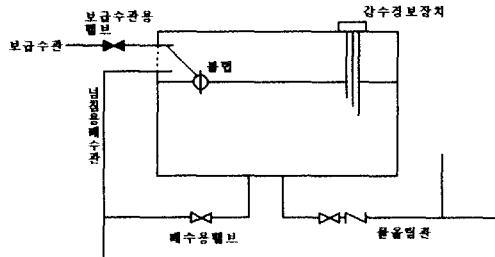
(플로트스위치 (부엽 방식))



감수하는 전극의 한쪽끝이 물속에서 반응하므로 물보충장치가 작동하여 물이보충되고 전극의 양끝이 물속에 잠기므로서 물보충장치가 작동되어 급수가 정지된다

(전극스위치방식)

- 1) 전용의 물올림탱크를 설치한다.
- 2) 물올림탱크는 일반적으로 100 L~150 L의 용량이어야 한다.
- 3) 물올림탱크에는 감수경보장치(레벨스위치, 플로트 스위치등)와 물올림탱크로 물을 자동적으로 보급하기 위한 장치등을 설치하여야 한다.
- 4) 감수경보의 작동은 비정상으로 물이 감해진 경우에 작동되어야 하며, 경보장치는 중앙관리실등 항상 사람이 상주하는 장소에 설치하여야 한다.
- 5) 체크는 가압송수장치의 성능시험을 하기 전에 실시하여야 한다.
- 6) 자동급수장치 : 배수용밸브의 조작에 의해 기능이 정상이어야 한다.
- 7) 감수경보장치 : 보급수관용밸브를 닫고 배수용밸브의 조작에 의해 기능이 정상이어야 한다.



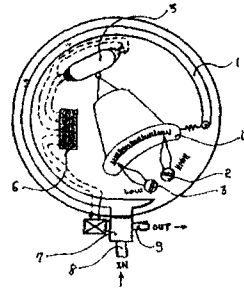
- 보급수관용밸브를 닫는다. • 배수용밸브를 개방한다
- 호수조내의 수량이 약 1/2로 감수한 경우에경보가 작동할 것.
- 점검종료후에는 보급수관용밸브를 경위치에세팅하고 호수조내의 수량을 규정수량까지 채워줄것.
- 경보는 수중에 의해 경지하는 것일것.

2.8 압력챔버(기동용수압개폐장치)

압력챔버의 기능은 가압송수장치와 게이트밸브 2차측에 연결되어 전 배관내의 압력을 감지하고 배관내의 압력이 감소하면 압력스위치가 작동되어 충압펌프 및 주펌프를 작동시키는 것으로서 그 구성은 압력계와 주펌프 및 충압펌프의 압력스위치 그리고 압력챔버 자체의 안전을 위한 안전밸브가 챔버상부에 부착되어 있으며 챔버하부에는 배수밸브가 부착되어 있다. 또한 기동용압력탱크는 공기교환방법이 있다.

- 1) 펌프토출측 게이트밸브 및 탱크의 급수용밸브를 「폐」로 한다.
- 2) 압력탱크의 배수밸브를 「개」로 하고 배수한다.
- 3) 가압송수장치 자동기동확인 후 제어반의 정지스위치에 의해 정지한다.
- 4) 압력탱크 상부 플러그등을 개방하고 탱크내의 물을 완전히 배수한다.
- 5) 압력탱크 상부의 플러그등 및 배수밸브를 「폐」로 한다.

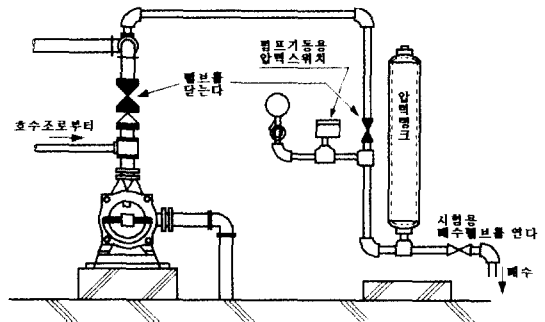
- 6) 가압송수장치를 기동시키고 펌프토출측 게이트밸브를 천천히 「개」로 한다.
- 7) 압력탱크의 급수용밸브를 「개」로 하여 압력탱크내로 가압송수한다.
- 8) 압력스위치의 지침에 의한 압력탱크내의 압력을 확인하고 지침의 지시치를 규정압력에 의한 위치로 가압송수장치를 정지한다.



1. BOURDON TUBE 압력감지소자
2. 고압력조정볼트
3. 저압력 조정볼트
4. 압력 표지판
5. 수은 점침
6. 외부연결단자
7. 3방향 전차반
8. 압력배관 인입구
9. 토출구

2.9 압력스위치

압력스위치는 가압송수장치와 2차측 게이트밸브 사이에서 분기되어 압력챔버로 이어 주는 배관에 설치되는 것으로서 압력변화를 항상 감시하여 화재발생 및 누수등으로 배관내에 압력이 저하되면 자동으로 기동신호를 발생시켜 가압송수장치를 기동시키고, 소화용수를 일정압력으로 보충하거나 화재발생 장소로 유수를 공급하는 중요한 기능을 가지고 있는 기기이다. 또한 이 압력스위치는 수은점침, 브르돈관(Bourdon Tube), 설정압력 조정장치(저압, 고압)등을 결합하여 구성된 것이다. 이 압력스위치는 감시제어반(또는 수신기)에서 압력감시소자의 작동시험 및 동동시험을 실시할 수 있는 구조를 가지고 있어야 한다.



※ 압력스위치의 설명

소방펌프 토출배관측에 설치된 수압개폐장치(압력챔버)의 배관이 압력스위치 압력배관 인입구(8)로 압력이 가압되면 브르돈관(Bourdon Tube) 압력감지소자(1)가

팽창하여 기계적 연동작용으로 동작, 설정압력까지 도달하면 수온접점(5)가 떨어져 OFF 상태로 소방펌프가 정지되고 배관내에는 설정압력을 계속 유지하고 있다. 이때 감지제어반에서 압력스위치 성능시험을 위하여 시험단추를 누르면 압력스위치의 3방향 전자변(7)이 작동, 순간적으로 토출구(9)로 배압되어 부르돈관(Bourdon Tube)내의 압력이 0이 되어 팽창된 부르돈관(Bourdon Tube)는 본래의 상태로 수축되어 수온접점(5)이 ON으로 접속되며 이 기동신호를 받은 소방펌프는 즉시 기동, 운전을 한다. 특히 고압력, 저압력 조정볼트(2), (3)이 있어 현장에서 압력을 설정할 수 있다.

2.10 순환배관

2.10.1 개요

순환배관은 가압송수장치의 토출측 체크밸브 이전에 분기시켜 설치하고 배관상에 개폐밸브를 설치하여서는 아니되며 체절운전(펌프 토출측의 배관을 모두 폐쇄한 상태로 하여 물이 전혀 방출하지 않고 펌프가 계속 작동하여 최고압력 이상으로 더올라갈 수 없는 상태에 펌프가 공회전한 것을 말한다)시 체절압력 미만에서 개방되는 릴리프밸브를 설치하여 과압을 방출하고 펌프내의 체절운전시 공회전에 의한 수온상승을 방지한다. 또는 순환유량은 다음식으로 산정한 수치 이상이어야 하며 설치시의 양과 비교하였을 때 현저한 차이가 없어야 한다.

$$q = \frac{L_s \cdot C}{60 \cdot \Delta t}$$

q : 순환유량(l/min)

Ls : 펌프체절운전시 출력

C : 860 Kcal(1 kWh당의 물의 발열량)

Δt : 30°C(펌프내부의 수온상승한도)

※ 유의사항 : 순환배관에 설치하는 밸브는 유량조정상 필요한 것이며 함부로 개폐하지 않아야 한다.

2.10.2 수온상승방지용장치

펌프의 마감운전을 장시간 계속할 경우 펌프케이싱 내의 수온이 과도하게 상승하여 패킹의 열화 등에 의해 일어나는 양수불능이 원인이 된다. 이것을 방지하기 위한 장치로 토출량에 직접영향을 주지 않는 수량을 방류하여 온도상승을 일정치 이하로 제어하도록 하고 있다. 이 방식에는 다음과 같은 두가지의 방법이 있다.

1) 셸프플로아방식

펌프 임펠라의 회전시의 균형을 유지하기 위해 사용

한 소량의 물을 방류하는 것으로 펌프 케이싱 내에 순환물을 통과시키는 방법이다.

※ 주의 : 셸프플로아방식은 수원의 수위가 펌프보다 높은 경우로 항상 흘러내리기 때문에 수원의 수면보다 높은 위치에 배관을 올려놓았을 때 배압이 걸려 과하면 방류할 수 없도록 할 것

2) 과열방지오리피스 방식

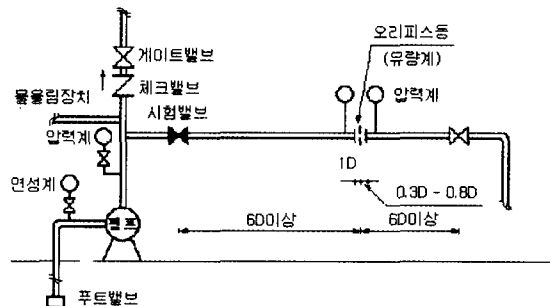
펌프 토출량의 일부를 오리피스를 통과시켜 방류하는 방법이다. 펌프성능은 이 방류 분을 포함하여 설정되어 있어 영향은 없다.

※ 주의 : 과열방지오리피스는 중계 펌프로 사용된 경우 항상 배관 내에 압력을 가하는 시스템이라면 항상 방류되어 버릴 것

2.11 성능시험배관

성능시험배관은 펌프의 토출측 체크밸브 이전에서 분기시키고 관로에 유량계를 설치하게 되어 있다.

또한 차압식유량계와 이에 접속되는 배관을 총칭하며, 소화전 노즐에서 방수가 없도록 펌프성능 확인이 가능한 장치이다. 유량계 2차측 배관은 극력 이음새를 적게 하여 마찰저항을 감소시키는 동시에 배관이 긴 경우는 배관구경을 크게하여 소화수조로 방류하여야 한다. 수원이 펌프보다 높은 위치에 있는 경우 등 압력이 걸리는 경우 측정불능이 되므로 주의 를 요한다.



2.12 옥내소화전함

옥내소화전함은 원래 초기 화재에 사용하는 것으로 관계자 이외의 사람이 사용할 수 있도록 눈에 띄는 장소에 설치하는 것이 좋다. 특히 한사람에 의한 조작에서 불특정다수인의 사용이 충분히 예상되므로 구획된 비상용 엘리베이터 로비, 계단실내에 설치하는 것은 피하는 것이 좋다.

연결송수관설비의 방수구와 병행 설치하는 경우 잘

보이지만, 옥내소화전방수구와 방수구는 화재시 사용 단계가 다른 기술적 측면으로 생각할 때 별개로 설치하여야한다. 옥내소화전함(소방호스연결)은 소방대상물 층마다 설치하며, 층의 각 부분으로 부터 수평 거리가 25 m이하로 설치하여야 하며, 옥내소화전방수구의 높이는 바닥면으로부터 1.5 m이하로 하여야 한다.

2.13 소방호스 및 관창(노즐)

2.13.1 소방호스

2.13.1.1 소방호스의 구조 및 분류 등

(1) 구조

소방호스는 현재 상당히 많은 종류가 제조 및 생산되고 있으나 기본적으로 소방호스를 구성하고 있는 요소는 다음의 세가지이다.

a) 자켓(섬유계 원통형 직물)

경사와 위사가 엮여지며, 보통 위사의 양이 많을수록 파단압력이 높아지며 경사량이 많을수록 마모나 외상에 강하게 된다.

b) 라이닝(고무 또는 내장고무)

c) 고무도장 또는 고무피복

고무 또는 플라스틱으로 호스표면을 둘러쌓아 자켓트의 마모나 열화등을 방지하며 흡수를 줄이는 역할을 하고 있다. 얇게 칠한 것을 도장, 두껍게 층이 되어 있는 것을 피복이라 한다.

마호스는 a)만으로 생산되며, 보통고무내장 호스는 a)와 b)로 생산된다.

(2) 분류

소방호스를 구조에 따라 분류하면 다음과 같다.

a) 고무내장이 없는 호스는 아마호스, 마호스로 분류된다.

b) 고무내장 호스는 합성수지자켓호스, 합섬·천연교직자켓호스, 천연섬유자켓호스등으로 분류 된다.

c) 표면가공한 고무내장호스는 도장호스(표면 가공이 얇은 호스), 피복호스(가공층이 두꺼운 호스)로 분류된다.

d) 이중자켓고무내장호스(자켓이 이중으로 되어 있는 호스)

e) 젖는호스(송수시에 물이 조금 배어 나오는 고무내장 호스)

(3) 용어

① 소방호스는 화재시 소화전 또는 소방펌프의 방수구 등에 연결하여 소화용수를 방수하기 위한 도관으로서 자켓트부분과 결합금속구로 구성된 것을 말한다.

② 소방용고무내장호스는 자켓트에 고무 또는 합성

수지를 내장한 소방호스(소방용 젖는 호스 제외)를 말한다.

③ 소방용아마호스는 아마사로 직조된 소방 호스를 말한다.

④ 소방용젖는호스는 물의 흐름에 의해 호스전체가 균일하게 젖는 소방호스를 말한다.

⑤ 자켓트는 경사와 위사로 짜여진 섬유계의 원통형 직물을 말한다.

⑥ 단일자켓트는 자켓트에 고무 또는 합성수지가 접착되어 있는 것을 말한다.

⑦ 이중자켓트는 소방용고무내장호스의 바깥쪽에 자켓트를 피복한 구조의 것을 말한다.

⑧ 사용압은 구부러진 부분이 없는 상태에서 소방호스에 물을 흘릴 때의 상용최고사용수압을 말한다.

⑨ 평직은 경사와 위사가 각 2올씩으로 1순환이 되고, 경·위사가 각 1올 사이에 한번씩 상호 교착하고 있는 조직의 자켓트를 말한다.

⑩ 능직은 경사와 위사가 3올 이상으로 이루어져 있으며, 능선의 방향각도가 45도 경사된 조직의 자켓트를 말한다

현재 국내 및 외국에서 사용되고 있는 소방호스로서는 합섬수지자켓(특히 폴리에스테일섬유) 고무내장호스가 대부분으로 많다. 소방호스에 요구되는 성능으로서 일반적으로 가볍고 유연하여 취급이 용이하며, 내압력이 높고 수명이 긴 것 등이 대표적인 것이다. 또한 강도가 큰 합섬섬유로 자켓을 짜고 가능한 얇고 균일한 고무처리를 함으로써 이러한 요소를 상당한 정도 까지 만족시킬 수가 있다. 표면가공을 함으로써 성능을 더욱 향상시킬 수는 있으나 무거워지고 고가가 되므로 국내에서는 보급되어 있지 않다. 소방호스를 자켓트의 조직에 따라 분류하면 평직조직과 능직(綾織)조직으로 나눌 수 있다. 평직조직은 경사가 자켓의 겉과 안에 같은 길이와 간격으로 나타난다. 소방호스에 보통 사용되고 있는 능직조직에서는 경사의 겉과 안의 비율이 2:1로 나타나게 되어 있어 그만큼 경사가 위사를 커버하기 쉽게 되어 전체적으로 유연성을 가지고 있는 특성이 있다. 능직은 국내에서도 많이 제조 생산하고 있다.

그리고 이와는 별도로 자켓을 제직하는 직기에는 옛날부터 있었던 평직기(무직직기)와 1940년대에 완성된 환상직기(원형직기)의 두 종류가 있으며, 직조방식에 의한 소방호스의 구별로는 평직기로 직조하는 것을 평직호스라 하며, 환형직기로 직조하는 것을 원직호스라 부른다. 이 경우의 평직이란 편평하게 하여 직조하였다고 하는 의미로 쓰이고 있으므로 조직상의 평직조직

과 혼동하지 말아야 한다. 소방호스를 내장고무의 종류에 따라 분류하면 천연 또는 합성고무를 압축해서 만든 「고무내장」과 천연 또는 합성수지(액상 라텍스)로 만든 「합성수지내장」 2가지의 종류로 분류할 수 있다.

2.13.1.2 소방호스가 구비해야 할 성능

소방호스는 화재로부터 생명과 재산을 지키는 소화 활동에 필수불가결 한 기구이다. 따라서 그 성능이나 사용에 있어서 충분한 품질이 확보되어야 하며, 또한 취급이 용이하고 수명이 길며 보수관리가 편리하여야 하는 것 등이 요구된다. 사용실태도 반드시 일치하지 않으며, 화재발생장소 및 상황등에 따라 여러가지 다른 조건에서 사용되므로 그 용도에 의하여 요구되는 성능도 당연히 변화되나 소방호스로서 구비해야 할 성능에 대한 원칙적인 것은 다음과 같다.

1) 내압력

고층 건물화재나 장거리 송수 등과 같이 고압으로 송수할 경우를 제외하면 대부분의 소방호스는 5~10 kg/cm² 정도의 압력으로 송수되고 있다. 따라서 실제로 제조되고 있는 소방호스의 직선파단압력은 시험압력의 2배 이상에 맞추어 생산되고 있고 이것은 장시간 사용에 따른 내압력의 저하를 예측하고 있기 때문이다. 소방호스는 장시간의 수압 사용에 견디어야 하므로 내압력은 고려되어야 할 가장 중요한 성능이라 할 수 있다.

최근 방수로 인한 가옥 및 생활필수품의 손상을 방지하기 위하여 높은 수압으로 안개 형태의 물을 분무할 수 있는 노즐 및 호스(포그건 및 포그건용 호스라 호칭된다)가 사용되고 있다. 그리고 이렇게 상용압력이 높은 것일수록 내압력은 더욱 중요해진다. 소방호스의 내압력은 주로 위사의 강도로 결정되나, 경사가 적으면 위사가 마모, 외상 또는 일광으로부터의 자외선 영향을 받기 쉬워 강도저하가 커지며 파단압력 또한 급속히 낮아지게 된다. 따라서 이를 보완하고자 굴곡파단압력을 측정하여 경사의 강도를 판단하는 방법을 병행하고 있다.

2) 취급의 용이성

소방호스를 펼치거나 접는 경우 또는 점검등은 보통 인력에 의해 이루어지므로 무게가 가능한 가볍고 유연해야 함은 상당히 중요한 성능이다. 또한 보관관리가 편리해야 할 필요성도 있다. 그러나 내압력이나 내마모성 등을 키우려면 실의 양을 늘려야 하므로 자켓이 무거워지는 단점이 있다. 그래서 가능한 고무를 얇고 가볍게 하려고 시도하게 된다. 유연성은 자켓 소재와 조직, 고무의 경도, 접착방법등에 따라 바뀐다.

3) 내마모성과 내외상성

소방호스의 마모 또는 외상은 ① 평면마모 ② 국부마모 ③ 외상 세가지로 나누어 생각할 수가 있다. 이 중에서 소방호스의 손상으로 연결되는 요인으로서 가장 큰 것은 소방호스를 노면상에서 질질 끌때에 발생하는 국부마찰이나 유리파편등 외상에 의한 것이다(호스파단의 70~80%를 차지한다). 그 결과 소방호스 자켓이 부분적으로 극도로 닳거나 끊기거나 하기 때문에 그 부분이 수압에 견디지 못하고 터져 분수되거나 심한 경우에는 파손 되기도 한다. 따라서 소방호스의 내국부마모성과 내외상성은 소방호스의 수명에 직접 관계되는 중요한 성능이라 할 수 있다. 국부마찰이란 예를 들면, 소방호스를 접을때 물이 들어있는 소방호스를 V자형으로 접은채 끌 경우에 소방호스의 국부(접힌 부분)적인 면이 마찰되어 마멸되거나 심하게 손상되는 경우를 말하며, 외상이란 뾰족한 것으로 긁거나 찌르거나 함으로써 자켓이 끊기거나 하는 것을 말한다. 어떤 성능도 경사의 선택과 소방호스의 유연성에는 밀접한 관계가 있다.

4) 내후성

소방호스는 상당히 긴 세월을 걸쳐 사용하는 것이므로 그 사이에 햇볕을 쬐이거나 풍우(風雨)를 맞는 일이 많다. 따라서 내후성이 떨어지는 재료를 사용하면 자외선의 영향으로 소방호스의 외부는 아무렇지 않게 보여도 물리적으로는 상당한 강도 저하가 발생하는 경우가 있다. 현재 대부분의 소방호스용으로 사용하고 있는 폴리에틸렌 섬유를 비롯한 합성섬유나 일부 사용되고 있는 천연섬유류도 내후성에는 큰 문제가 없다. 내후성에 관해서는 경사의 양이 많을수록 유리하지만 얇아도 합성고무등으로 표면가공하는 것이 효과가 크다.

5) 내열성과 내염성

특히 고무내장 또는 합성수지내장 소방호스의 경우에는 누수가 전혀 없으므로 조금 큰 불티, 가열된 기구등의 접촉, 강한 복사열에 의하여 자켓이 용융되거나 섬유의 강도가 저하되어 파단을 일으킬 우려가 있다. 실제로 내열 및 내염에 의하여 파단을 일으키는 확률은 적다고 할 수 있으나, 소방호스의 사용환경에 있어 내열성이나 내염성은 중요한 성능중의 하나이며 내열성과 내염성을 고려하여 「젖은호스」라는 개념이 나온 것이다.

6) 내한성

우리나라에서는 극한이라 할 정도의 추운지역은 적으나 그래도 겨울철에는 상당히 저온인 지역도 있으므로 내한성을 고려하여야 한다. 기온저하에 따라 소방호스가 너무 딱딱해지거나 하면 사용하기 어렵고 자켓

의 수분흡수량이 많은 상태이면 열게되어 소방호스가 막대기와 같이 딱딱해질 수도 있다. 따라서 내한성이라는 요소도 무시할 수는 없다.

7) 내유성, 내약품성

대도시나 공단등에서는 유류취급소나 화학공장이 늘고 있으므로 소화활동시 유류나 약품류에 소방호스가 접촉될 확률도 높고 소방용수내에 그러한 약품들이 혼합되어 사용될 수도 있다. 따라서 이러한 경우에도 성능이 뛰어나야 한다.

8) 내부식성

소방호스의 성능은 사용된 소재의 성능과 직결되며 천연섬유 자켓으로는 아무리 강력하게 방부(防腐)가 공 하여도 내부식성에 한계가 있다. 합성자켓으로 되어 있는 경우에는 부식성에 대하여 별로 고려할 필요는 없으며, 내장고무쪽은 천연고무라도 부식 할 염려는 없다.

9) 라이닝의 수명

내장고무는 햇볕, 오존, 굽힘등의 영향에 의하여 장기간에 걸쳐 노화를 일으킨다. 탄성 및 인장강도가 서서히 저하되고 균열이 가거나 점착에 영향이 온다. 특히 소방호스의 끝부분, 접어진 부분등에서 이러한 현상이 일어나 누수의 원인이 된다.

라이닝에 균열이 생김으로서 파단압력이 저하함은 물론 누수에 의한 송수효율이 저하하고 고무내장호스로서의 가치가 떨어진다. 더구나 소방호스로서의 수명이 있는 한은 라이닝은 견제한 것이 이상적이고 이것은 고무의 가공기술 및 배합기술로서 상당히 성능을 좌우한다.

10) 송수효율

소방호스의 역할은 물을 효율적으로 보내는 것에 있기 때문에 가능한한 손실이 없이 송수할 수 있는 것이 필요하다. 엄밀히 말하면 같은 고무내장 호스라도 내면의 상태에 따라 송수효율에 약간의 차이가 있을 수 있다.

이상 10항목을 열거했는데 현재 소방호스 사용실태에서 보면 비교적 중요한 항목은 1) 내압력 2) 취급의 용이성 3) 내마모성과 내외상성 9) 라이닝의 수명이라 말할 수 있다.

2.13.1.3 호스의 취급보관

소방호스를 가능한한 오래 쓰고 많은 연수가 경과한 후에도 최초의 성능에 가깝게 유지하려면 그 취급관리에도 세심한 배려를 기울일 필요가 있다. 다시말하면 취급을 잘하고 못함에 따라 소방호스의 수명이 상당히 좌우된다고 말할 수 있다.

여기에서 「취급」이라 하는 것은 소화활동이라든

가 훈련을 위하여 소방호스를 펼치거나 방수 후 접는 경우의 조작을 말하고, 보관에 관한 주의사항을 다음과 같이 기술한다.

1) V자형으로 질질 끄는 것을 피한다.

앞에서도 서술했듯이 소방호스 사고 중에서 가장 많은 것은 국부(局部)마모와 외상이다. 매우 극단적인 경우로 신제품 소방호스를 한번 사용한 것 뿐인데도 구멍이 나 있을 수도 있다. 펴는 경우는 소방호스가 가볍기 때문에 괜찮지만, 접을 때는 소방호스 안에 물이 남아 있는 상태로 V자형으로 끌면 때에 따라서는 몇 미터만 끌어당겨도 국부적으로 외상을 입을 수 있으므로 5~10 kg/cm²의 송수에도 분수할 수가 있다. 소방호스의 외부면은 섬유이기 때문에 접을때의 취급에 유의하는 것이 중요하다. 화재진압을 마치고 소방서에 돌아와서 세척하거나 건조등의 작업을 행할 때에도 같은 주의가 필요하다.

2) 마모와 외상에 주의한다.

소화활동은 분초를 다투는 긴급 행위이기 때문에 소화중에 소방호스를 손상하지 않도록 배려하는 것은 힘들다. 그래도 역시 얼마나 취급에 조심하는가에 따라 소방호스의 상태는 상당히 달라진다고 할 수 있다. 방수중에 등글게 부풀어 오른 상태의 소방호스는 노면에서 끌어 당겨도 그다지 마모하지 않지만 건물이나 담의 모서리 등에서 접히거나 구부러진 상태가 되어 있을 때는 펌프의 진동 등 기타 요건들에 의한 마모를 받기 쉽다. 또한 결합금속구를 달고 있는 말단부 근처도 마모되기 쉬운 부분이다. 노면상의 뾰족하게 각진 이물질 등을 피하고 외상을 피하는 것은 상식적인 주의이다.

3) 워터해머 현상을 피한다.

송수중의 호스에 워터해머 현상이 일어나면 압력이 2배 정도로 급상승할 수가 있다. 국부마모나 외상 등에 의해 부분적으로 약한 부분이 생겨 있으면 그곳이 파열하거나 분수(噴水)할 우려가 있다. 소방호스를 비틀거나, 강하게 구부러 접거나 한 상태에서 급히 송수한다든가, 송수중에 소방호스를 자동차가 밟고 지나간 다든가, 방수중에 선단(先端)을 급히 폐지한다든가 하는 행위는 워터해머 현상의 발생으로 이어지기 쉬우므로 피하는 것이 바람직하다.

4) 불뚱이나 복사열에 주의한다.

큰 불인 경우는 큰 불뚱이 날아올 수도 있고 화점의 옆까지 진입한 소방호스는 불꽃의 복사열에 의해 고온에 노출될 우려도 있다. 송수중에 불이 열을 뿜어줌으로 약간은 도움을 받지만 미미하며, 아직 물을 보내지 않는 상태일 때는 의외로 간단히 타버릴 우려가 있

다. 고온의 물체(타다 남은 그루터기)에 직접 소방호스를 접촉시키는 것도 위험하다.

5) 유류나 약품류의 접촉에 조심한다.

화학공장등의 화재에서는 소방호스에 유해한 약품류가 접촉하는 위험성이 있다. 또한 수원(水源)으로서 어쩔 수 없이 비교적 더러운 물을 사용하는 일도 있지만 역시 가능한 한 이를 피하고 유해 물질에 접촉시키지 않도록 하는 일이 바람직하다.

2.13.1.4 소방호스의 보수관리

소방호스의 수명을 늘 수 있는 한 늘리고 본래 갖고 있는 성능을 충분히 발휘하기 위해서는 「사용」에 주의해야 할뿐만 아니라 「보관」에도 유의해야 하는 것은 당연하다. 보수관리의 좋고 나쁜 점에 따라 소방호스를 사용할 수 있는 연도에 차이가 나는 것이다. 이하 주의대상이 되는 주요한 항목에 대해서 서술하기로 한다.

1) 사용후의 세정과 건조를 적절히 하여야 한다.

소방호스를 사용한 경우는 더러움을 빼고 깨끗이해서 격납하는 것이 가장 기본적인 것이다. 최근의 소방호스는 전합섬 특히 폴리에스테실을 사용한 것이 대부분으로 천연섬유자켓 시대와 같이 섬유가 곰팡이에 침투되는 위험은 없어졌지만 오수(汚水)를 남긴 채로 방치하면 그 물에 곰팡이가 발생하거나 또는 어떤 유해물질이 붙어 있는지도 모른다. 따라서 사용후는 잘 세척하고 1~2일 건조할 필요가 있다.

2) 직사일광에 너무 쬐지 않는다.

섬유를 햇볕에 쬐면 자외선의 영향에 의해 강도가 저하한다. 소방호스의 경사로 사용되고 있는 폴리에스테일이나 비닐론은 햇볕에는 비교적 강한 섬유지만 그래도 여름철의 강한 직사일광에서 너무 장시간 노출하는 것은 바람직하지 않다. 따라서 건조대에 매달고 일주일이나 열흘간 방치해 두는 것은 소방호스를 손상시키게 되므로 필요이상으로 장시간 건조할 필요는 없는 것이다. 또한 고무내장소방호스인 경우 오존이나 자외선의 영향을 동시에 받아 열화가 촉진되므로 주의를 해야한다.

3) 보관전의 검사와 수리를 행한다.

세탁, 건조 후 말아두거나 접어서 정한 위치에 보관하는데 이때는 전체길이에 걸쳐서 소방호스를 잘 관찰하고 손상부분과 흠이 있는 부분을 체크하여 빨리 보수하는 것이 중요하다. 큰 구멍이 되면 수리도 어렵고 수리 후의 소방호스도 고압에서는 사용할 수 없게 되어 버린다. 반대로 빨리 수리하면 수리도 간단하고 수리 후에도 안심하고 사용할 수가 있다. 소방호스의 수리는 보통 합성고무계 접착제로 범포등을 손상부분 위

부터 붙이는 방법이 일반적이다.

4) 부분교체를 한다.

소방호스의 마모나 외상은 소방호스의 「중간」 부분보다도 「끝」 부분쪽이 많이 발생하는 것이 보통이다. 따라서 사용 후에 검사하고 말아 올리거나 접을 때 「끝」이 「중간」에 오도록 교체 조작을 하면 소방호스의 수명은 꽤 연장될 수 있다. 다만, 최근에는 끝부분 보강형의 소방호스가 널리 보급되고 있어 이것에 대해서는 그 필요도는 적어지고 있다. 그래도 상태를 보고 동시에 부분교체를 하면 더욱 수명을 연장시키는 것도 가능하다.

5) 보관장소의 통풍과 일광에 주의한다.

자동차에 적재하고 있는 소방호스는 별도로 하더라도 그 이외에 보관하고 있는 소방호스에 대해서는 「통풍이 좋은 냉암소(冷暗所)」에 보관하는 것이 상식이다. 가능한 한 서늘하게 그리고 직사 햇볕을 쬐지 않는 곳이 좋다. 반사광도 바람직하지 않다. 보관중에도 그 보관조건(상황)에 따라 자켓이나 내장고무에도 열화는 점점 진행되는 것이다. 옥외소화전용소방호스 등은 계속 보관된 채로 있으므로 설치장소나 방향에 특히 주의를 요한다. 박스에 유리창 등이 붙어 있으면 유리는 자외선을 거의 반은 통과하므로 모르는 사이에 자켓이 열화해서 파단압이 작아지고 또 내장고무가 열화할 위험성도 있어서 주의가 필요하다.

6) 부식에 대한 상식

그다지 알려져 있지 않지만 고무에 있어서 금속등이나 동화합물은 노화를 촉진하므로 큰 적이다. 보통 소방호스의 라이닝에는 주로 천연고무가 사용되지만 천연고무는 본질적으로 동에 의해 상당한 속도로 노화가 촉진된다. 현재도 일부 사용되고 있는 금속계의 결합 금속구는 주석이나 아연을 포함한 동합금이므로 결합 금속구 부분의 고무가 손상을 입기 쉬운 하나의 원인이 되고 있다. 고무를 보호하기 위해서는 알루미늄 합금계의 금속을 사용하는 것이 좋다.

7) 페인트와 락카의 차이

페인트는 건성유(乾性油)를 기초로 하여 제조되지만 빨리 피막을 만들게 하기 위해 건조제로서 망간이나 코발트등의 화학물이 혼합되어 있다. 망간이나 코발트는 화학적으로는 동과 같은 계열이기 때문에 페인트가 고무에 접촉하면 고무는 상당히 노화가 빨라진다. 락카는 여러 합성수지등을 용제로 녹여서 만든 것이므로 접촉했을 때는 고무를 팽창시키지만 노화에는 나쁜 영향이 없다. 따라서 결합금속구를 붙일 때에 페인트를 바르거나 하는 것은 대단히 유해하고, 소방호스에 이름이나 연도 기타 번호를 쓰는 것도 락카 쪽이

훨씬 좋다. 배직잉크는 락카와 같은 것으로 큰 지장은 없다.

8) 소방호스 비치대장의 작성

구입한 소방호스에는 번호를 붙이고 하나마다에 소방호스 비치대장을 만들어 사용한 곳의 주소, 수압 기타 기록을 적어두면 그 소방호스에 대한 경력이 명확해지며 유지관리의 기초자료가 된다. 또한 파손이 일어났을 때 이런 자료는 원인의 추정에 참고가 되므로 대단히 바람직하다고 할 수 있다. 따라서 이같은 유지관리 체제를 확립해 두면 소방호스의 사용년수라든가, 손상 소방호스의 폐기, 소방호스의 교환시 합리적 근거를 얻을 수 있다.

2.13.2 관창(노즐)

관창은 소방호스용연결금속구 또는 중간연결금속구 등의 끝에 연결시켜 소화용수를 방수하게 하는 나사식 또는 차입식 토출기구를 말한다.

또한 규정된 수량, 구경, 노화, 손상, 부식등에 대해서 이상이 없을 것. 또한 소방호스는 직접 옥내소화전 방수구와 용이하게 착탈가능한 것을 확인하여야 한다.

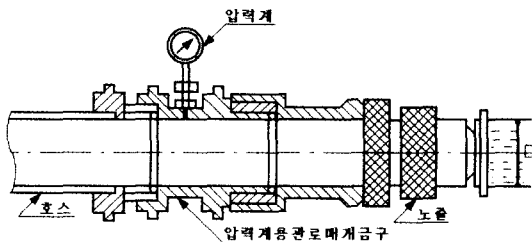
1) 관창의 구조 등

(1) 유체가 통과하는 부분은 유체의 마찰손실이 적은 구조로 되어 있으며, 직사형관창은 봉상으로 방수되고, 방사형 관창은 봉상 및 분무상태(최대분사각 120도 내지 150도)로 방수되는 구조로 되어 있으며 봉상 방수시 물의 흠어짐이 없는 것이 특징이다.

(2) 관창은 방수시 그 호칭에 따라 다음 표에 의한 수량의 물을 토출할 수 있다.

호칭	구분	3 kg/cm ² 에서의 방수량(L/min)
25	소화전용	174~183
40	소화전용	174~183
	소방차용	380~400
65	소화전용	384~404
	소방차용	800~840

2) 방수압력 및 방수량에 대한 확인



(1) 봉상방수(棒狀放水)의 측정(노즐구경 D : 13 mm) 피토크관 선단을 노즐구경(D)의 D/2의 위치에 두고 유량을 측정한다.

※ 유의사항 : 버어니어캘리퍼스로 노즐내경을 확인하여야 한다.

(2) 피토크관에 의해 측정할 수 없는 것 또는 분무노즐방수의 측정

(3) 방수량의 산정 : 방수량은 다음식에 의하여 산출한다.

$$Q = KD^2P^{0.5}$$

Q : 노즐로부터의 방수량(L/min)

K : 0.653

D : 노즐구경(mm)

P : 방수압력(kg/cm²)

(4) 방수압력 : 1.7 kg/cm²이상 7 kg/cm²이하, 방수량은 130 L/min 이상이어야 한다.

※ 유의사항

1. 점검의 효율화를 높이기 위한 방안으로 미리 P의 수치를 기초로 데이터를 작성해두면 현장계산을 생략할 수 있다.

2. 방수시험시는 압력에 의해 소방호스의 신장이나 비틀림을 일으키므로 조작이 곤란하게 되는 것을 주의하여야 한다.

3. 소방호스가 무리하게 구부러지는 경우 옥내소화전방수구와 소방호스결합부에 누수를 초래하는 경우가 발생하므로 주의하여야 한다.

4. 방수압력 7 kg/cm²는 매우 위험도가 높은 압력이다. 소방호스를 취급할 때 충분히 주의할 필요가 있다.

(5) 관창의 방수압력

안전한 방수조작이 가능한 범위로 설정된 노즐압력이 있어 상한을 초과하지 않도록 하기 위한 조치가 여러가지가 있다.

가. 방수압력의 범위

법령상으로는 1.7~7.0 kg/cm²로 되어 있으나, 운동력이 적고 안전하게 조작할 수 있는 압력은 약 4 kg/cm² 정도까지가 적당하며, 이 이상은 어느 정도의 훈련을 요하고 있다.

나. 방수압력의 제어

적절한 방수압력으로 제어하기 위한 다음과 같은 방법이 있다.

a) 감압기구를 옥내소화전방수구에 설치하는 방법
옥내소화전방수구의 유량에 비례하여 구경의 변화하는 일정유량, 일정압유지를 구성한 것 또는 고정 오리피스를 설치한 것 등이 있다.

이는 1차측 압력 13 kg/cm^2 이하이면 유량, 압력변화에 영향받지 않고 2차측 압력은 $3.5 \sim 4 \text{ kg/cm}^2$ 정도로 제어된다. 현재 사용되고 있는 대부분의 압력제어 방식은 이 옥내소화전방수구를 이용하는 방법을 사용하고 있다. 또한, 옥내소화전방수구와 소방호스 사이에 부품으로 설치된 감압기구(adapter)는 기존 소방대상물에 많이 사용하고 있다.

b) 소방펌프(가압송수장치)와 배관계통을 별도로 하는 방법

건물을 상하방향으로 구역(zone)으로 나누어 각각 전용펌프를 설치하여 최저위치로 펌프를 2대 이상 설치하도록 한다. 이 방법은 고층부분을 담당하는 펌프의 양정이 크게되어 펌프주위의 배관, 밸브 및 부속기기의 재압력을 크게 할 필요가 있다.

c) 중계펌프 설치방법

이 방법은 위 사항과 같은 위치에 채용 예가 많은 초고층건물의 증가와 같이 급후 수요가 증가하는 방법이다.

d) 감압밸브(또는 오리피스) 설치하는 방법

옥내소화전방수구와 주배관 사이의 가지배관(枝管)에 감압밸브를 설치하는 방법이다. 또한 설치층의 제한하고 있어 최하층에서 3층이내로 되어 있다. 중계펌프의 설치층에서도 3층이내가 된다. 이러한 방법으로의 설치가 극히 적다.

2.14 옥내소화전방수구

옥내소화전방수구는 40 mm 또는 65 mm 의 호칭으로 구분되며, 소방호스에 연결되어 사용되는 것으로서 소방호스의 접합부가 나사식 또는 차입식으로 되어 있다. 대부분 소방호스의 접합부는 나사식연결금속구가 많이 사용된다.

1) 재질

재질은 청동주물에 적합한 것 또는 동등 이상의 강도 및 내식성을 가진 것으로 45° 형, 90° 형, 180° 형등으로 구분된다.

2) 내압력 또는 최대사용압력

내압력은 최대사용압력이 5 kg/cm^2 이하의 것은 10 kg/cm^2 , 최대사용압력이 5 kg/cm^2 이상인 것은 20 kg/cm^2 의 수압시험을 실시하여 이상이 없어야 한다.

3) 방수압력, 방수량

노즐 끝에 있어서 방수압력은 1.7 kg/cm^2 이상, 방수량은 130 L/min 이상의 성능(제조소 등에서는 3.5 kg/cm^2 이상 260 L/min 이상)이고 그 방수압력 상한치는 7.0 kg/cm^2 이라고 정하여 사용되고 있다.

옥내소화전방수구 제조업체에서는 이 개폐밸브에 정

류량 기구를 맞추어 넣어서 하한압력 1.7 kg/cm^2 에서 상한압력 7.0 kg/cm^2 범위의 일정치를 정하고 자동적으로 정압, 정류량을 얻을 수 있는 즉 가변압력을 조정할 수 있는 옥내소화전방수구가 개발 연구되고 있는 추세이다.

3. 결 론

소방시설의 중요성에 대한 일반국민등의 인식이 부족하고 안전에 대한 불감증이 사회의 전반에 걸쳐 팽배하여 대형사고가 속출하는 현상중에 있다. 이로 인하여화재등으로 재산과 인명 피해가 해마다 증가하고 있는 추세에서 소방시설과 소방에 대한 전문성이 보다 많이 요구되는 시점에 있다. 특히 소방에 모든 부분에 대하여는 일관성을 가지고 그 성능 및 안전을 확보함으로써 화재를 예방, 경계, 진압하여 국민의 생명과 재산의 손실을 최소화하여야 한다는 것이다. 이는 소방시설을 설치할 경우 그 건축물 내에 어떠한 가연물질을 사용하느냐에 따라 적절한 소방시설을 선택하여 설치할 수 있도록 자율성 가져야 한다.

즉 소방시설은 화재시 경보, 피난, 소화등에 기본적인 바탕을 두고 설계 및 시공을 하고 있다는 것을 일반적으로 알고 있으나 현재의 추세는 그 기본 바탕이 변화되고 있는 현실에 있다. 이를 분석하여 보면 경보, 피난은 거의 비슷하나 소화(진화)의 개념을 달리하고 있으며, 소화는 연소확대 방지 및 인명보호와 소화후 환경에 대한 문제점까지 포함한 것으로 발전하여 가고 있는 추세에 있다.

따라서 연소확대방지 및 인명보호용설비는 우리가 다 잘 알고 있는 경보설비, 피난설비, 소화설비등을 들 수 있으나, 연소확대방지 또는 인명보호용설비는 주로 소화설비등과 비슷하나, 환경문제에 대한 소화설비는 현재 선진국에서 일부는 개발되었으나 보다 더 심층적으로 연구개발 중에 있는 것으로 알려지고 있다. 그러나 물에 대한 한계를 규정하고 있는 것은 없다고 볼 수 있어 현재에도 화재시 물이 가장 많이 사용되고 있는 것이다.

전 세계적으로 각종 화재시 소화제로 사용되고 있는 것은물, 분말, 포, 이산화탄소, 할로겐화합물등이 있다. 그러나 소방시설의 가장 많이 사용되고 있는 소화약제는 물이 아닌가 생각된다. 일반적으로 물로 화재를 소화하는 소방설비는 옥내소화전설비, 스프링클러설비, 물분무소화설비등을 들 수 있다, 이는 물을 소량 및 대량으로 방사하여 소화를 하고 있다.

현재는 소량의 물로 소형 및 대형 화재를 소화하는

시스템등이 개발 되어 일부 사용되고 있으며 계속적으로 개발하고 있는 추세에 있다. 그러므로 물에 사용되는 모든 소방기기의 구조와 작동에 대한 이해의 필요성이 요구되고 있으므로 이에 관련성이 중요한 기기에 대하여 알아보았다.

끝으로 소방시설의 전반적인 세계적인 추세가 물로서 소화하는 연구가 각 나라에서 집중적으로 연구되고 있음에 따라 우리도 이에 대한 연구등이 필수적으로 되어야 한다고 생각된다.